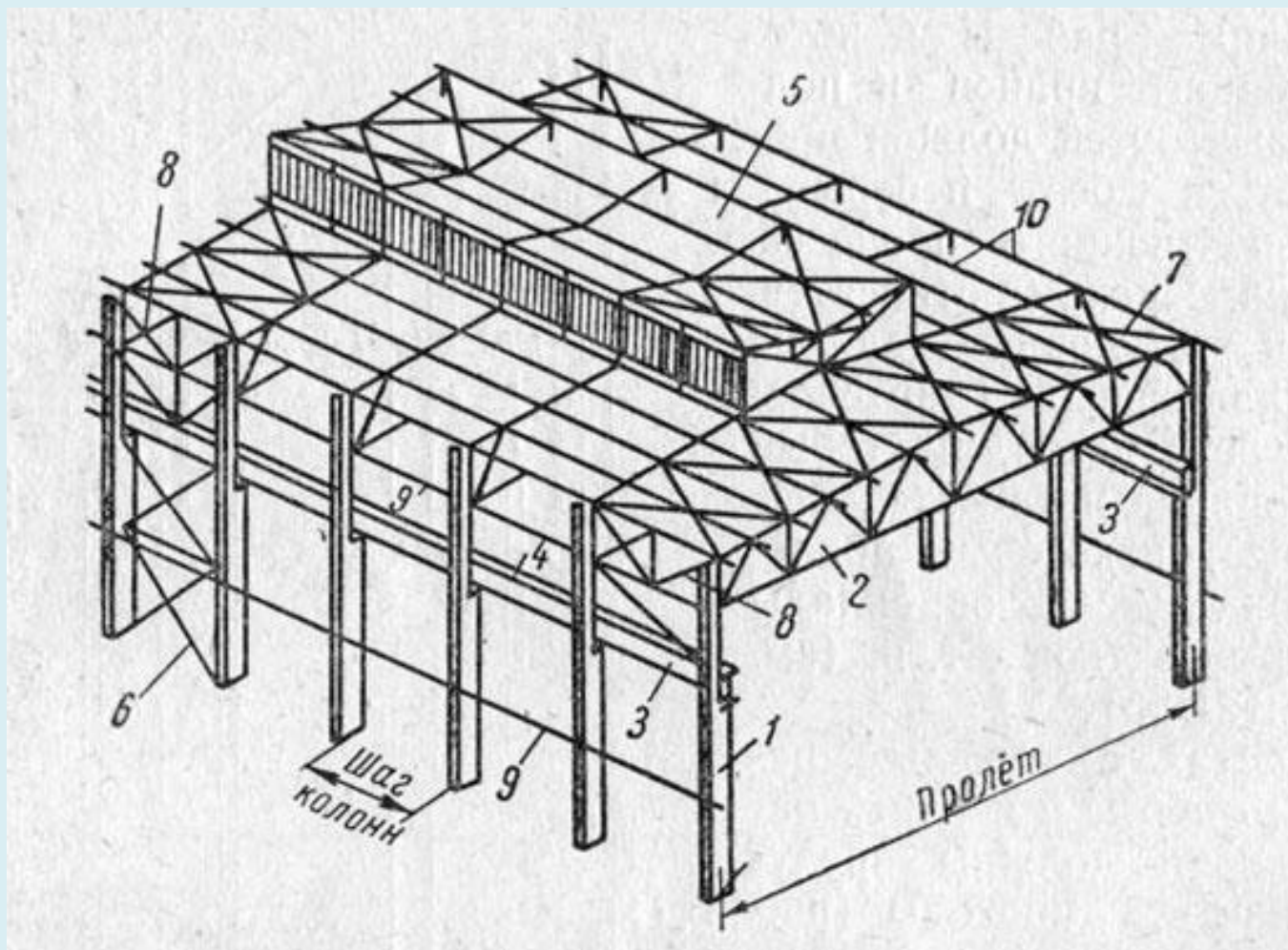
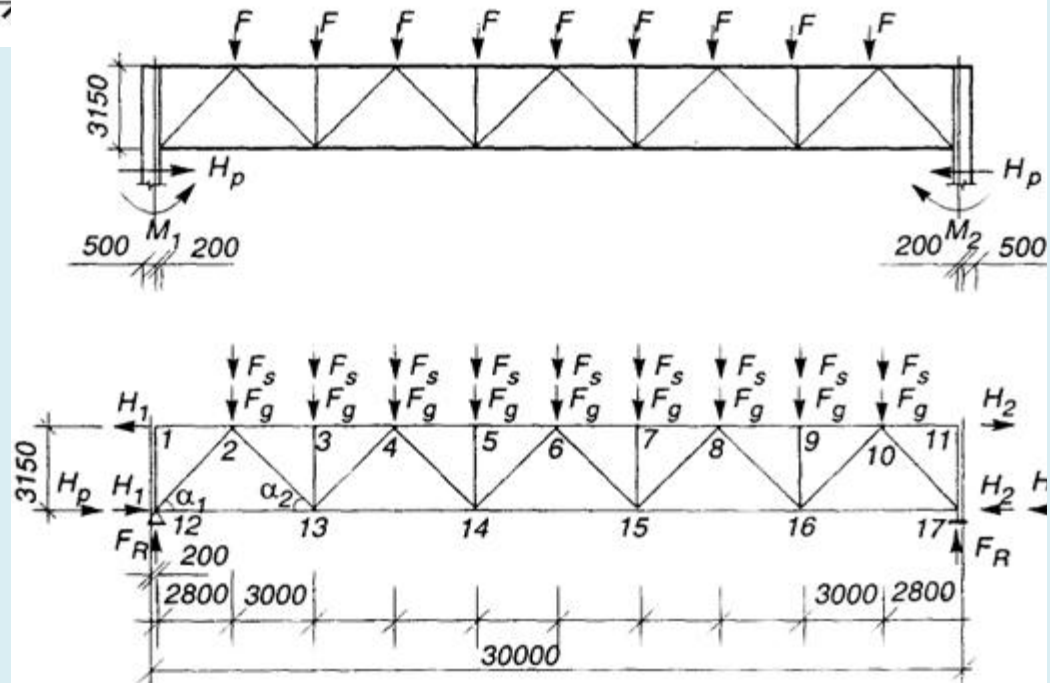
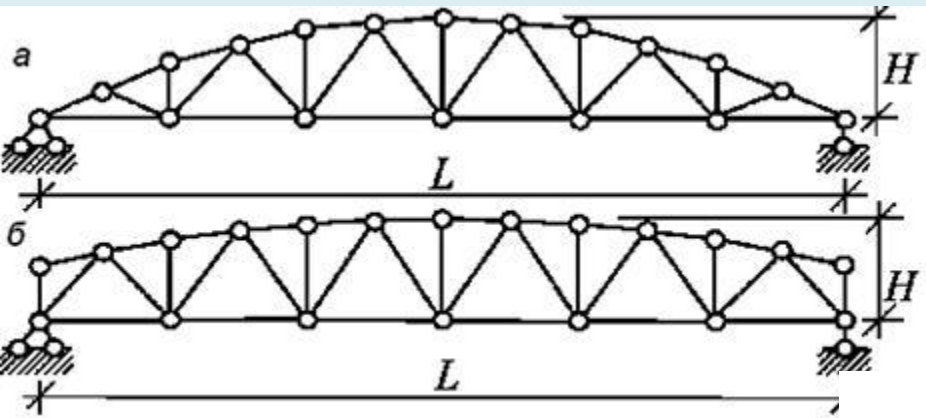


Конструкції покрівель, кроквяні ферми



Ферми

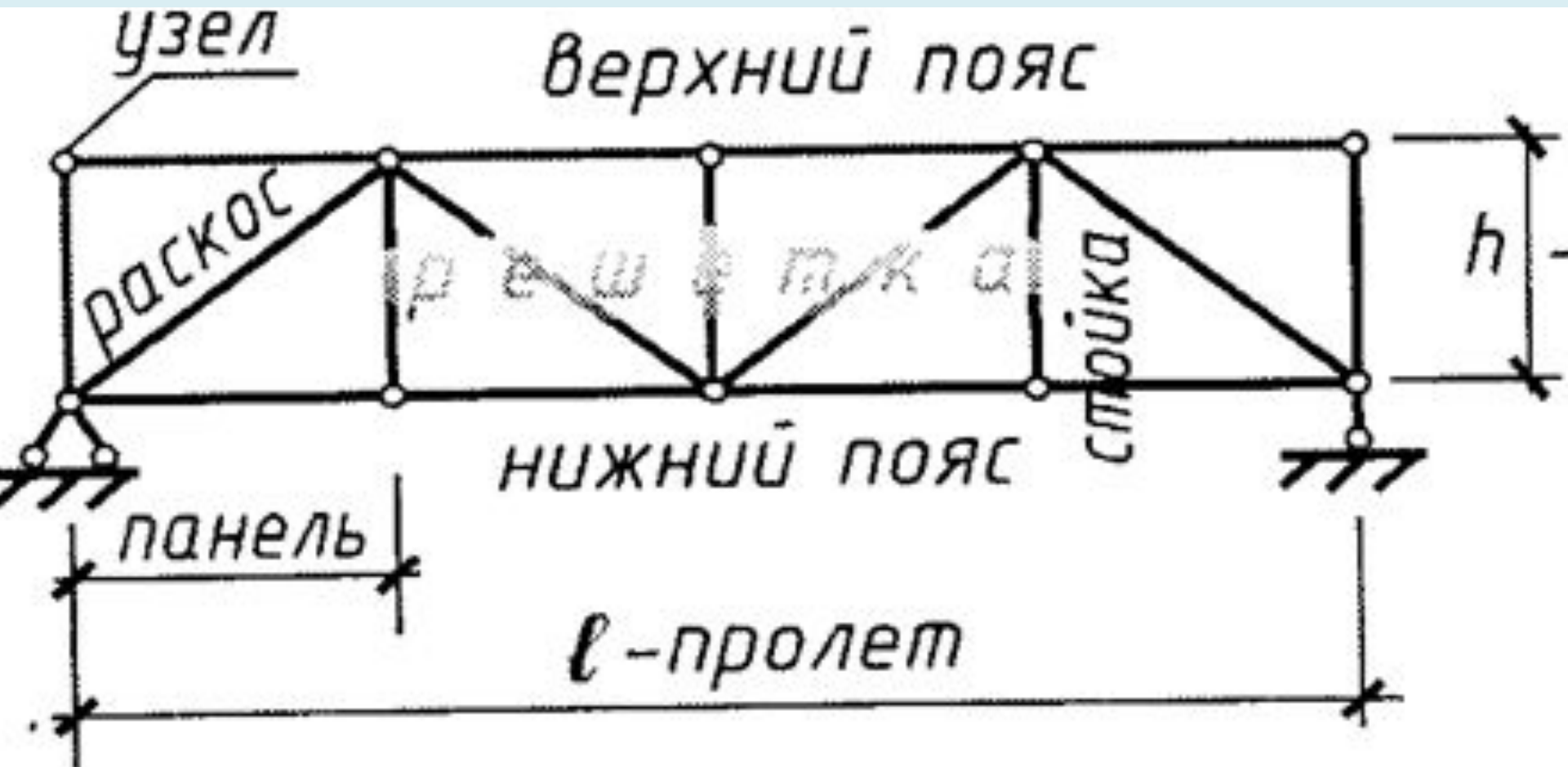
- Ферми – плоскі шарнірно стержньові системи які завантажені зосередженими силами, що



Прикладення навантажень до вузлів ферм забезпечується прогонами



Элементы ферм

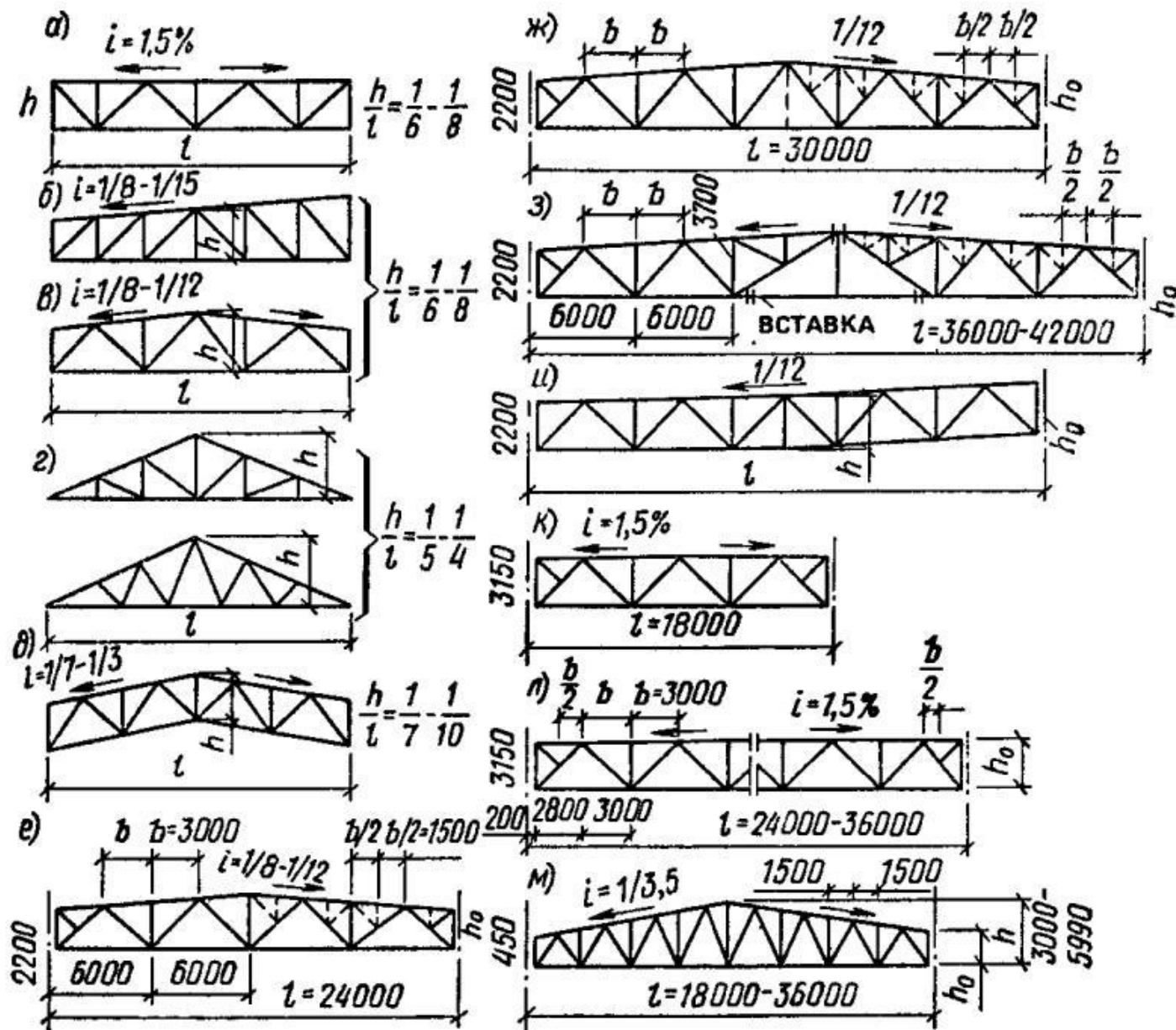


Класифікація кроквяних ферм

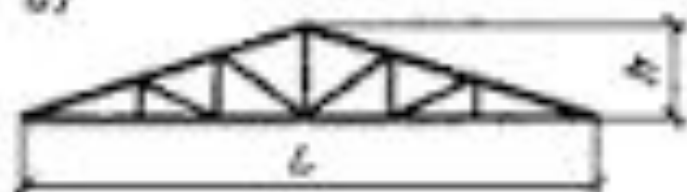
Кроквяні ферми класифікують за наступними ознаками:

- за окресленням поясів
- За типом з'єднувальної решітки
- За типом перерізів елементів ферм

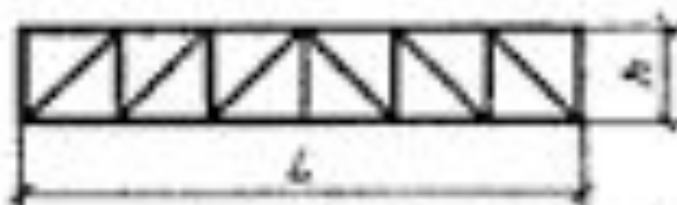
Класифікація ферм за окресленням поясів



c)

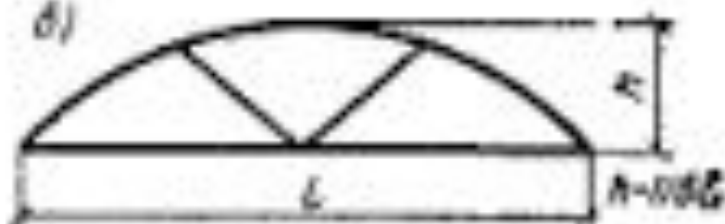


$$h = 1/4 - 1/5 L$$



$$h = 1/5 L$$

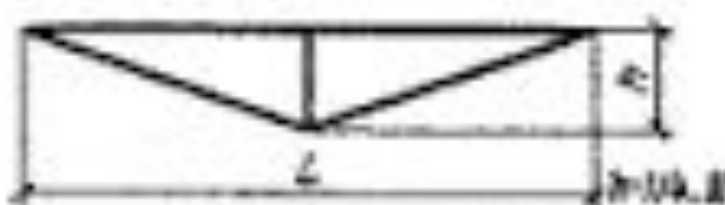
d)



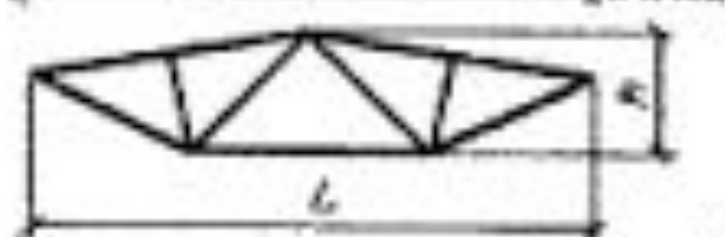
$$h = 0.08 L$$



$$h = 0.08 L$$



$$h = 0.07 L$$



$$h = 1/10 - 1/12 L$$

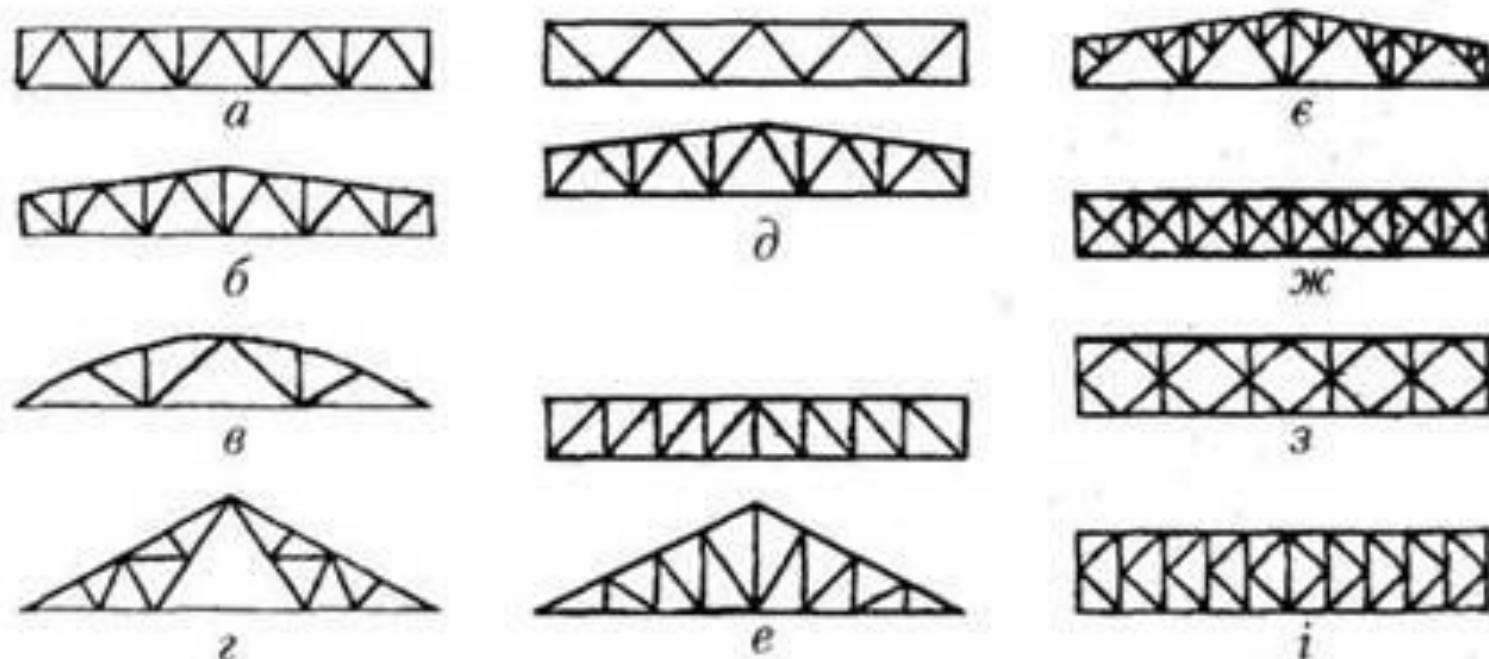
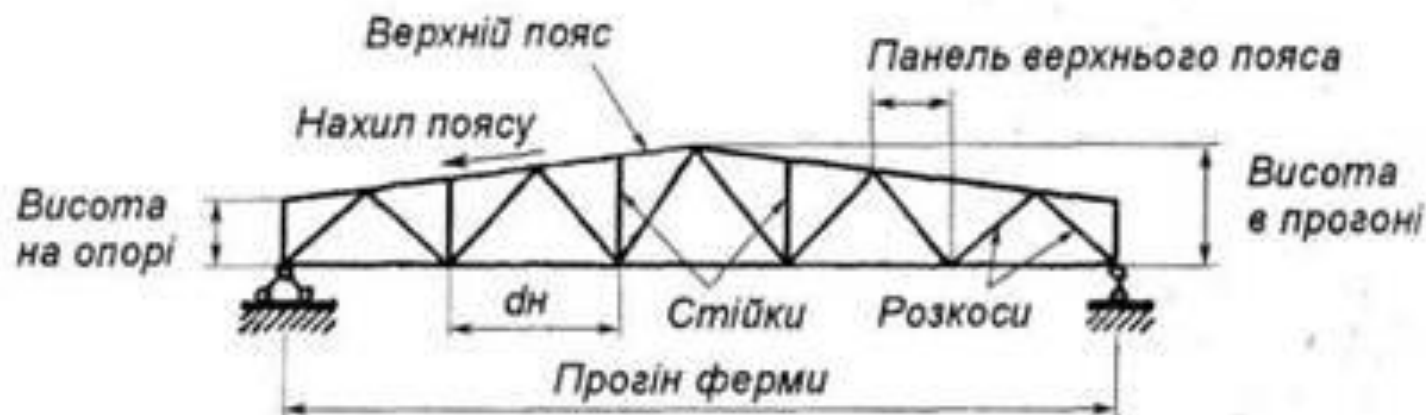
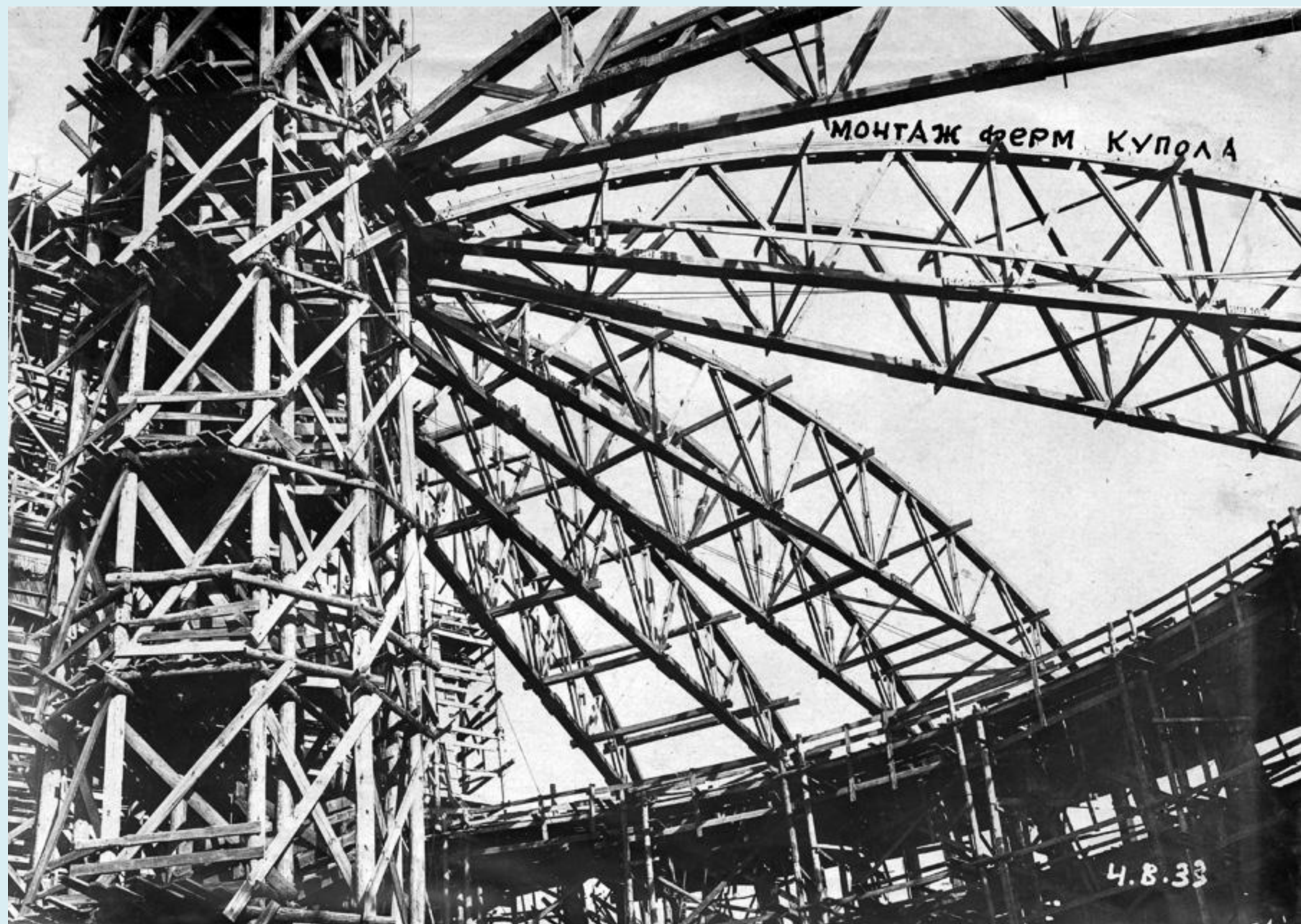


Рис. 20.21. Елементи ферм та їх класифікація за окресленнями поясів і типом решітки:

a — з паралельними поясами; *б* — полігональні; *в* — арочні (сегментні); *г* — трикутні; *д* — з трикутною решіткою; *е* — з розкосом решіткою; *є* — з шпренгельною решіткою; *ж, з, і* — із спеціальними решітками







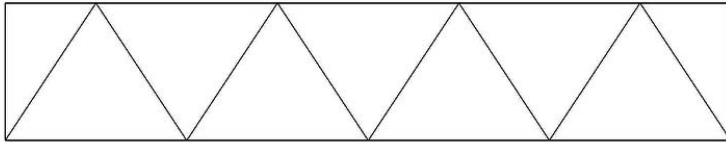




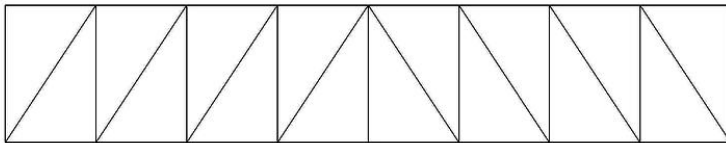
Класифікація ферм за типом з'єднувальної решітки

ТИПЫ РЕШЕТОК ФЕРМ

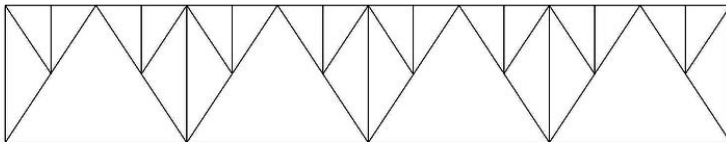
Треугольная



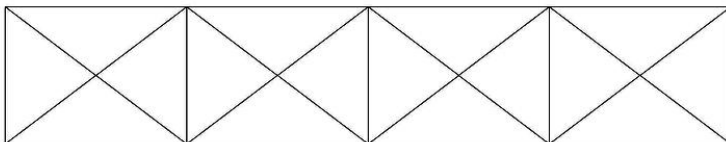
Раскосная



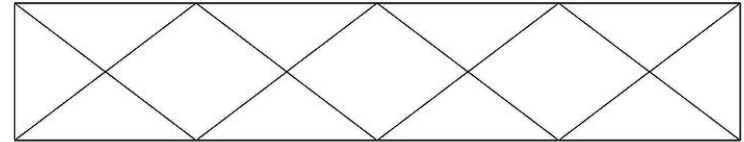
Шпренгельная



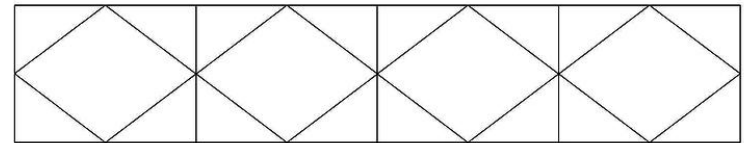
Крестовая



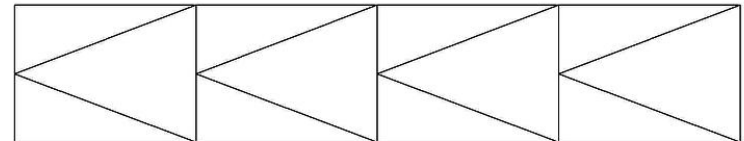
Перекрестная

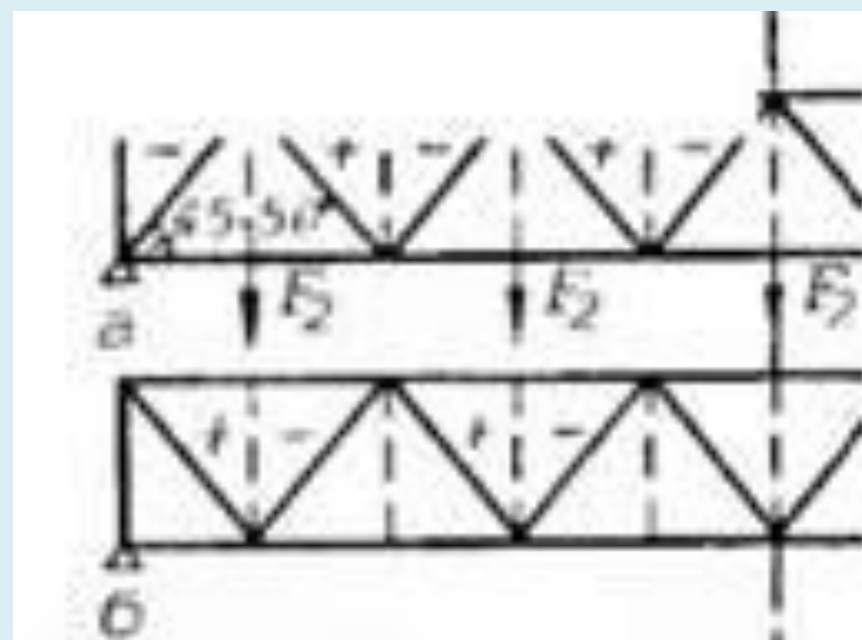
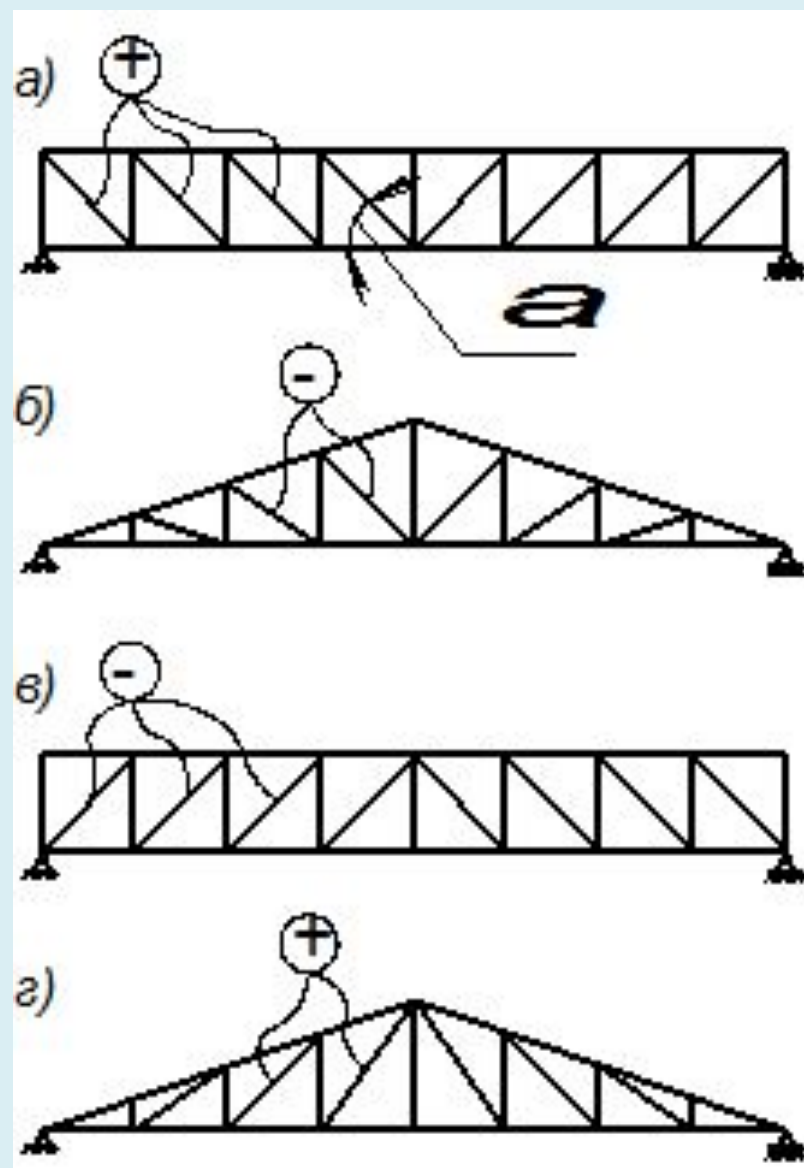


Ромбическая

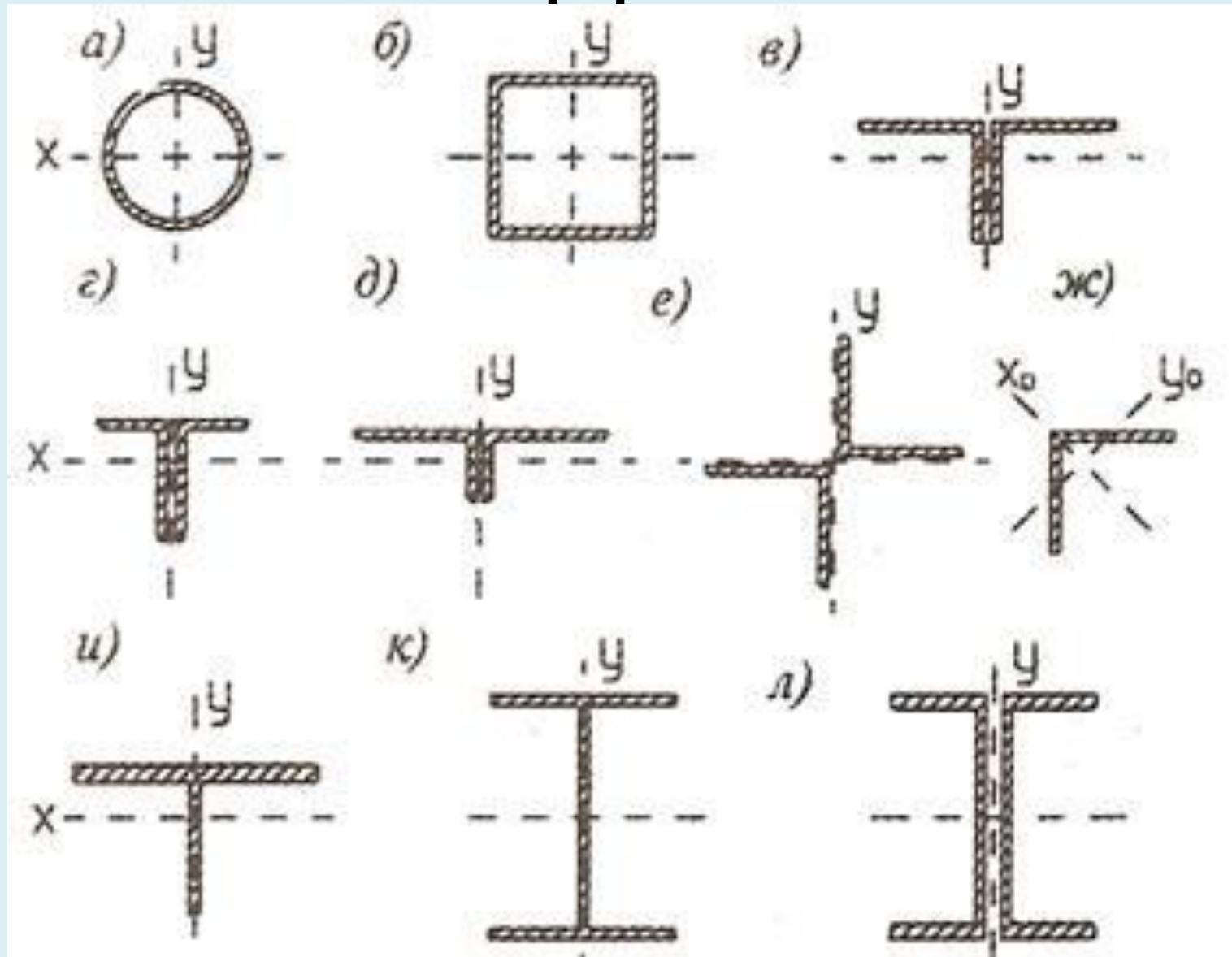


Полураскосная

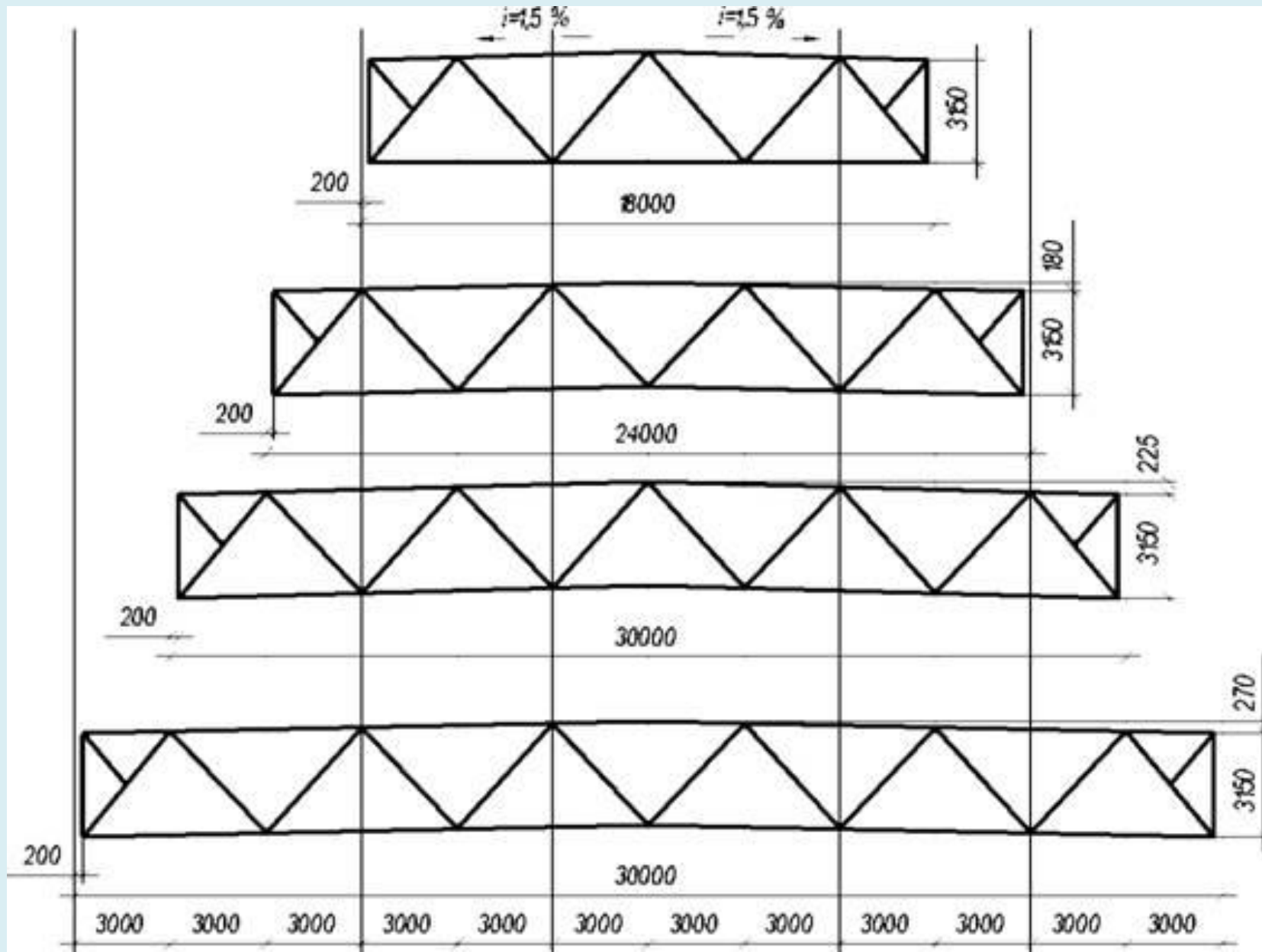




Класифікація за типом перерізів елементів ферм



Типові геометричні схеми ферм з паралельними поясами



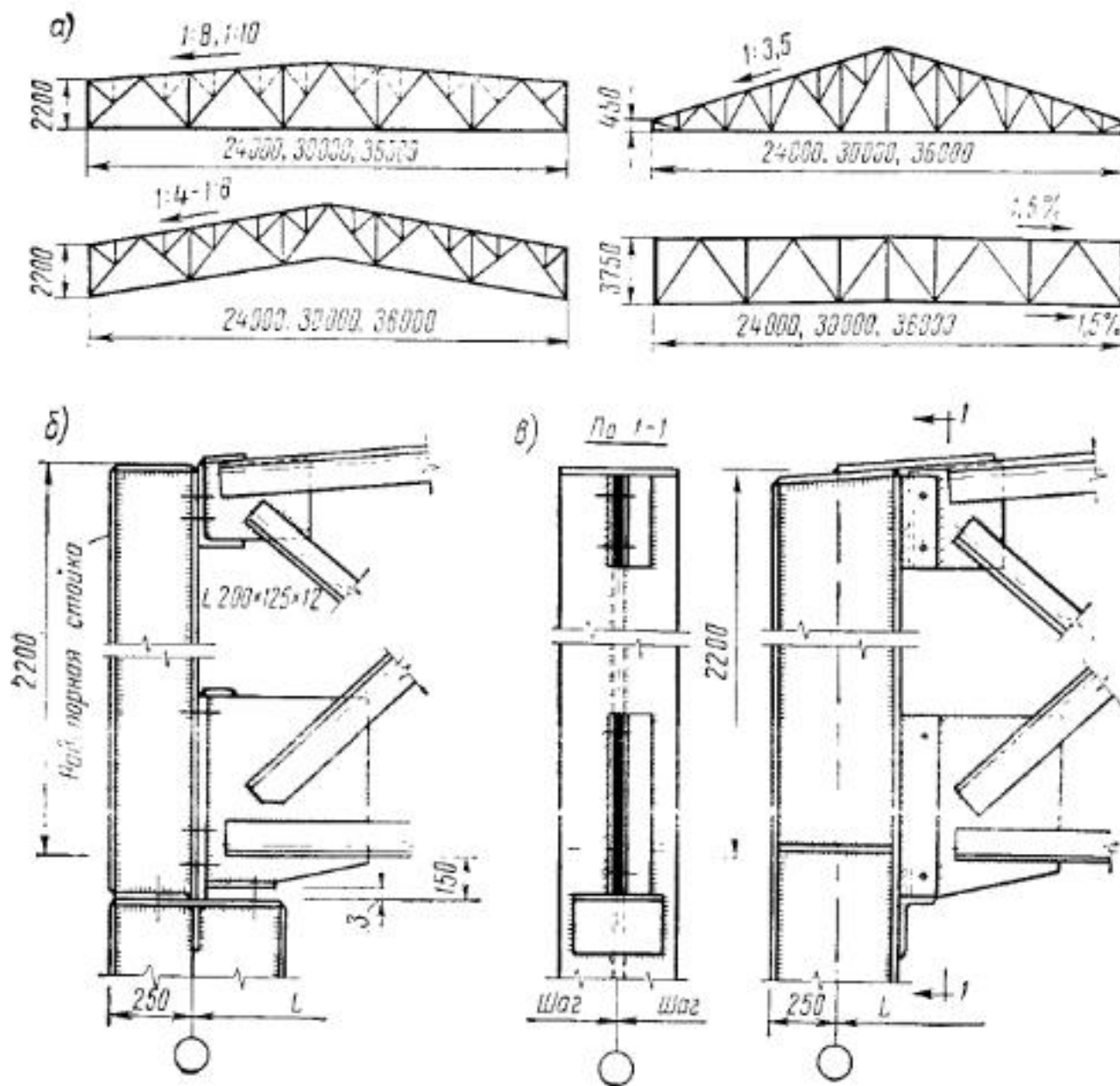


Рис. 66. Стальные стропильные фермы:
 а — типы ферм; б — шарнирное сопряжение фермы с колонной; в — то же, жесткое

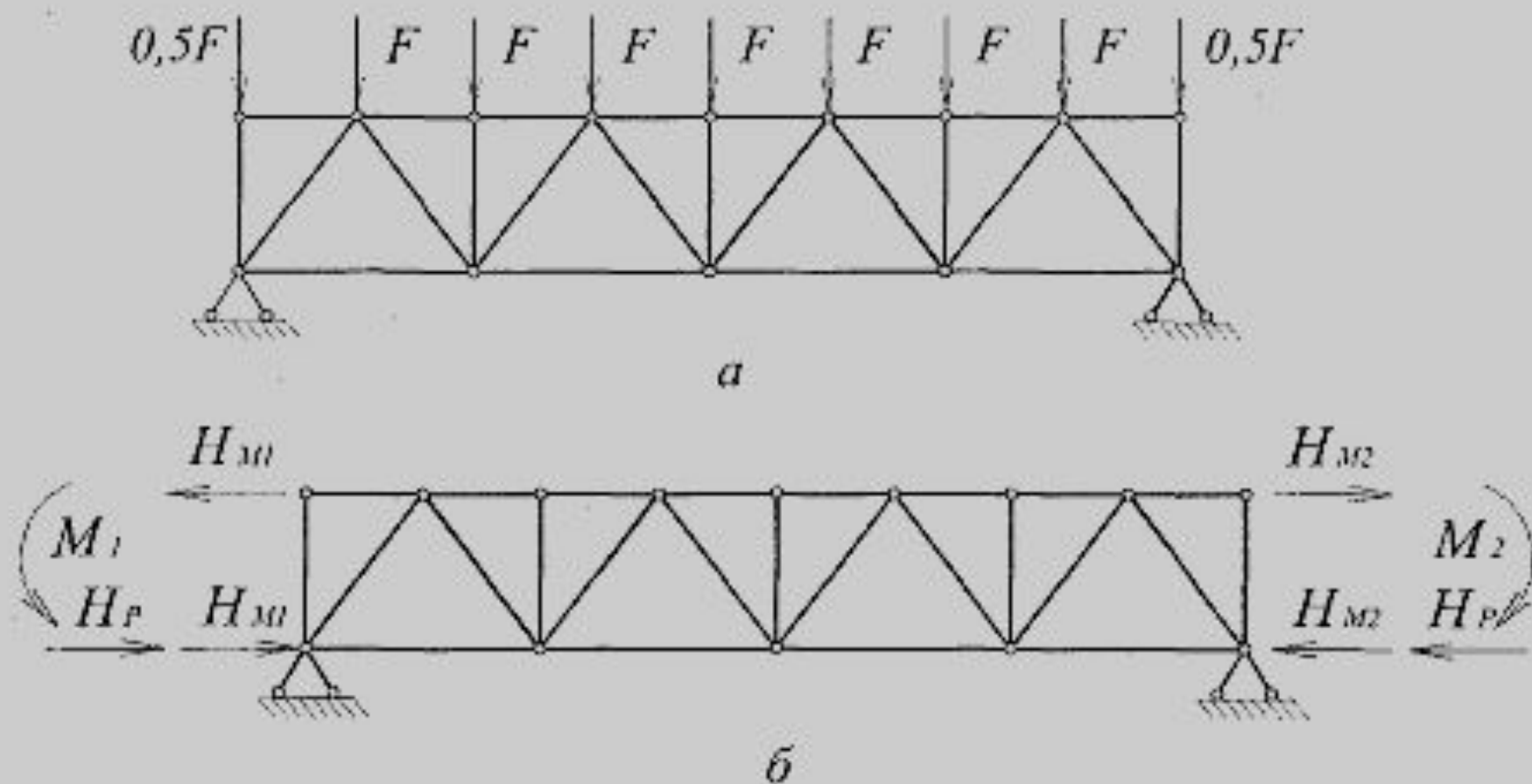


Рис. 16.8. До розрахунку ферм при жорсткому спряженні з колонами:
a – при вертикальному навантаженні;
б – при навантаженні рамними зусиллями

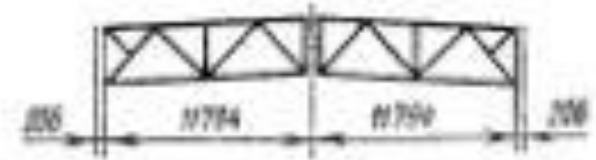
Монтажные марки кровельных ферм

Фермы для пролетов зданий 18 м

отправляются одним элементом
допускается

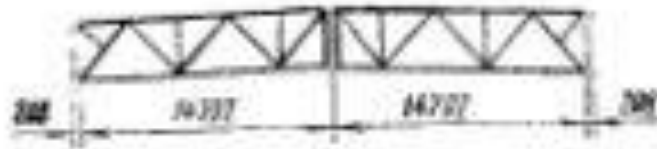


Фермы для пролетов зданий 24 м



Фермы для пролетов зданий 30 м

допускается

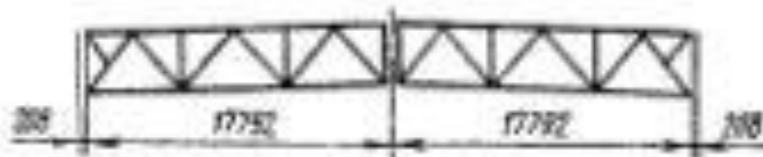


б)

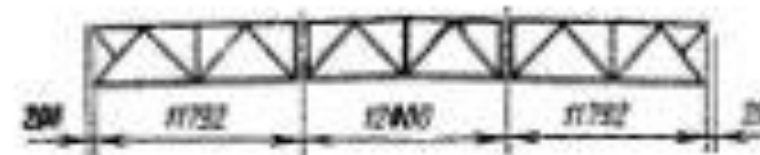


Фермы для пролетов зданий 36 м

допускается



б)

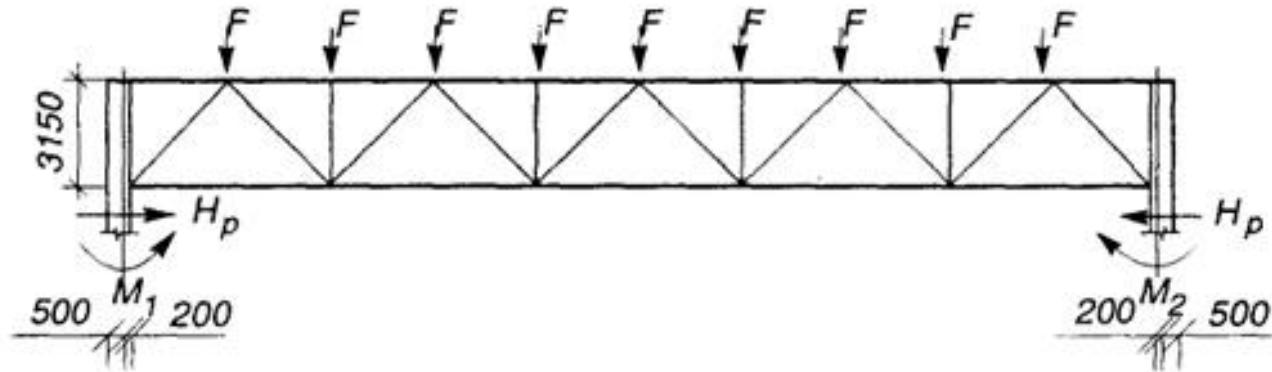




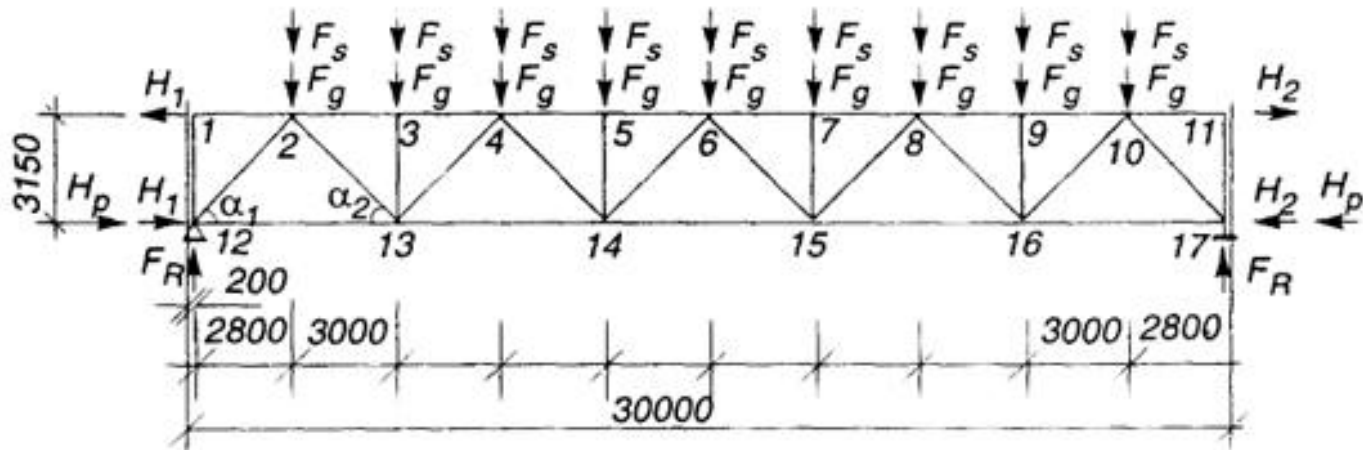
Розрахунок кроквяних ферм

- Розрахункова схема

а)

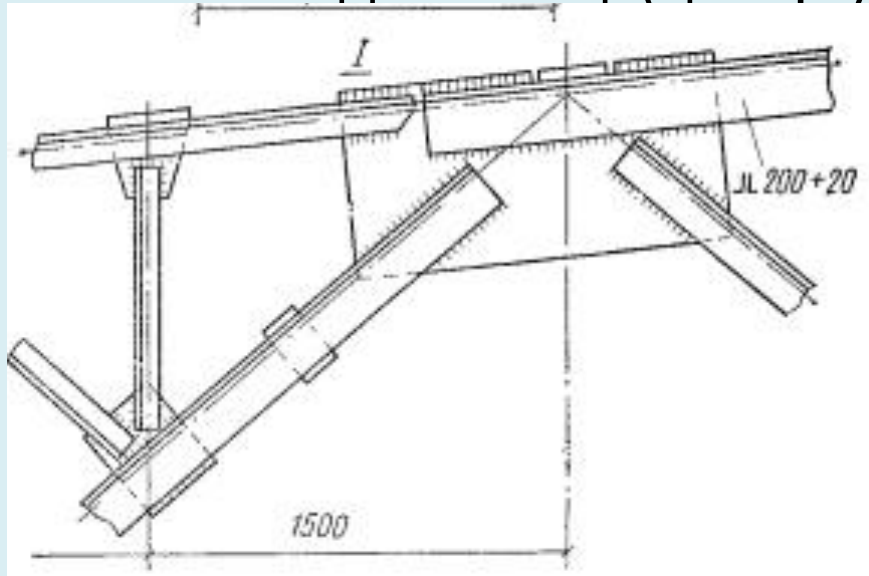


б)



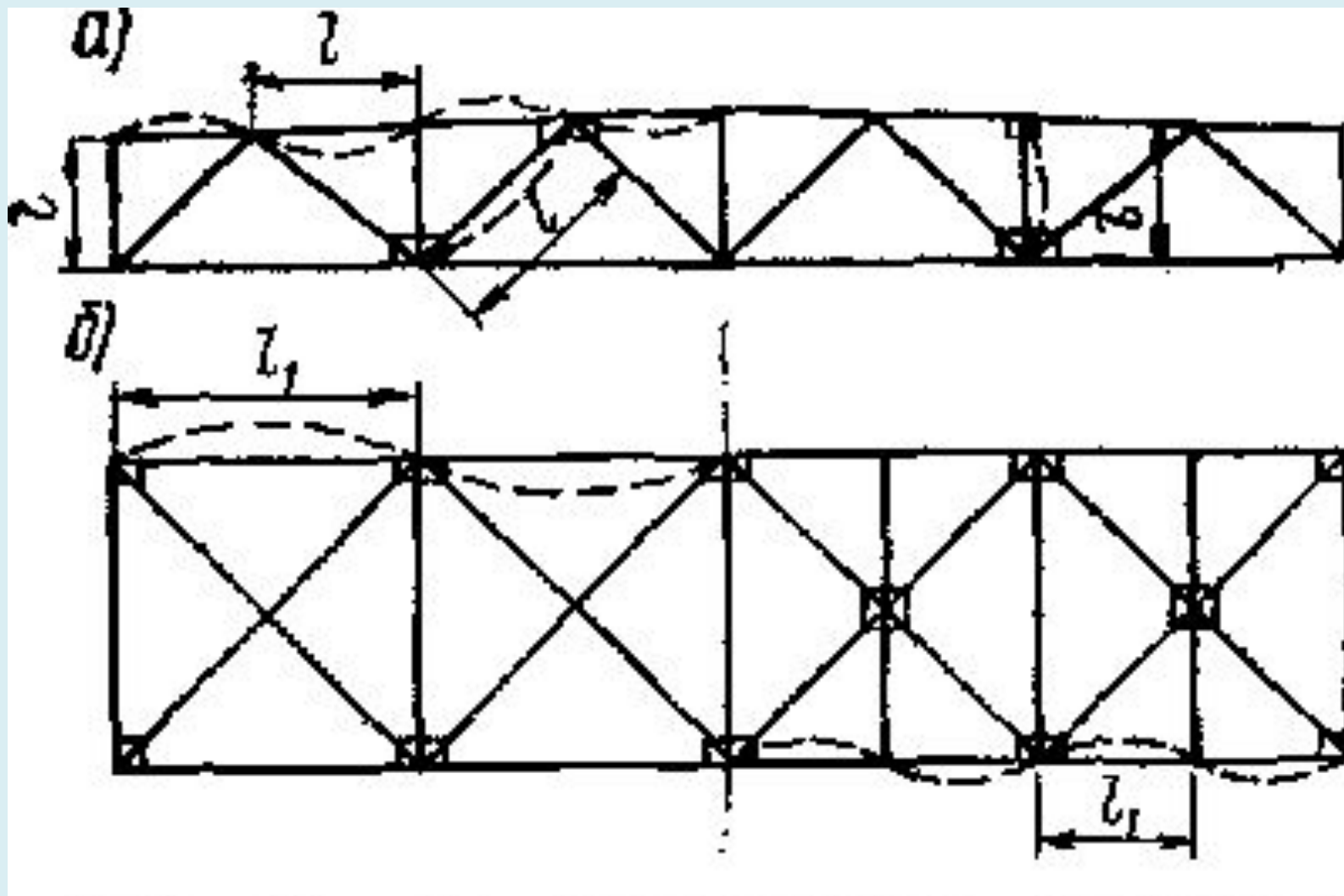
Умови статичного шарніру у вузлах ферм

- Відношення висоти перерізу до довжини елемента не більше $1/15$
- Вісі елементів ферми, що сходяться у вузлі, мають перетинатись в одній точці (центр вузла)

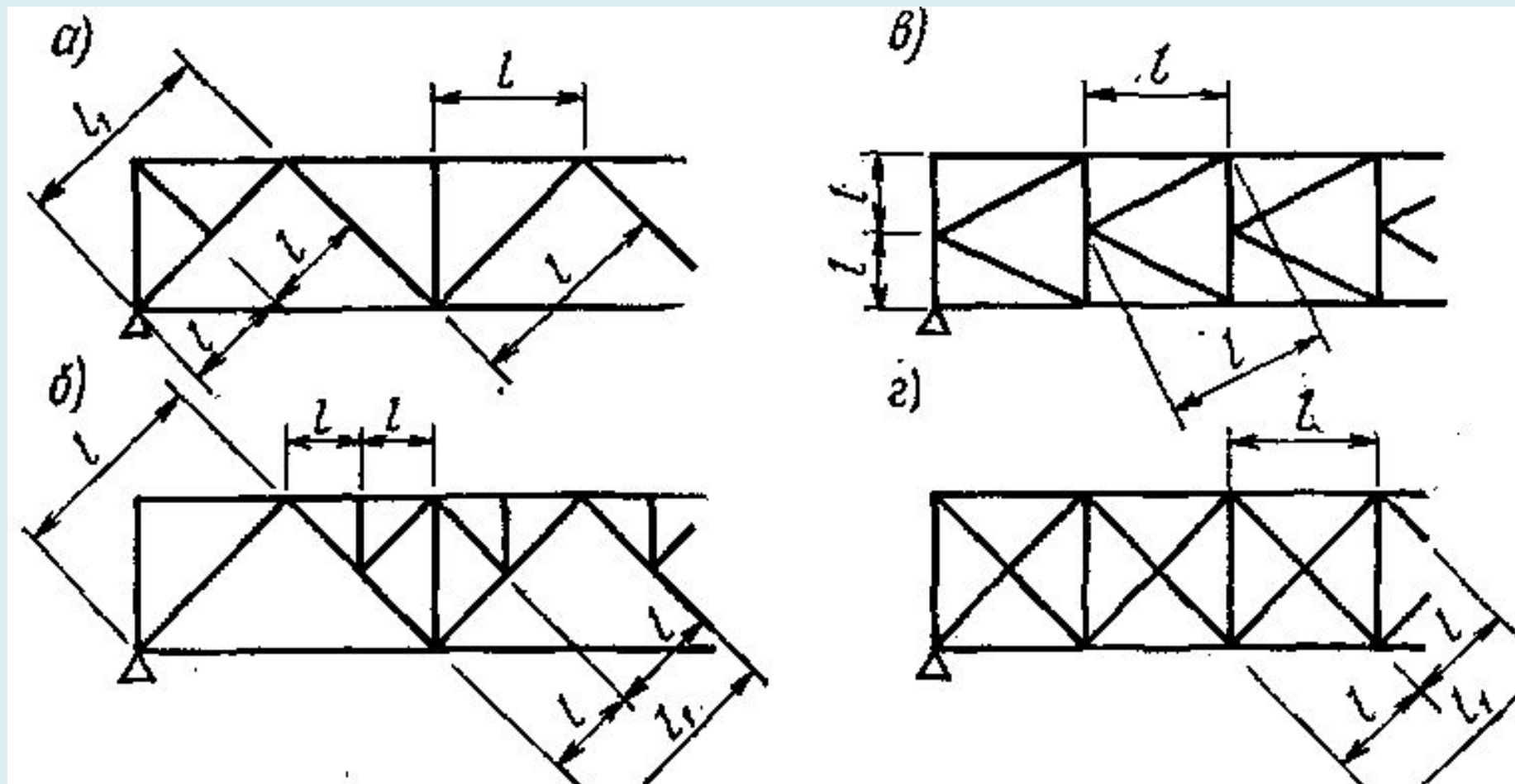


- Навантаження мають бути прикладеним до центрів вузлів

Розрахункові довжини стиснутих елементів ферм



Геометрична довжина елементів ферм з різним типом з'єднання решітки



Направление продольного изгиба элемента фермы	Расчетные длины l_{ef} и $l_{ef,1}$		
	поясов	опорных раскосов и опор- ных стоек	прочих элемен- тов ре- шетки
1. В плоскости фермы l_{ef} :			
а) для ферм, кроме указанных в поз. 1,б	l	l	$0,8l$
б) для ферм из одиночных уголков и ферм с прикрепле- нием элементов решетки к поясам впритык	l	l	$0,9l$
2. В направлении, перпендикулярном плоскости фермы (из плоскости фермы) $l_{ef,1}$:			
а) для ферм, кроме указанных в поз. 2,б	l_1	l_1	l_1
б) для ферм с прикреплением элементов решетки к поясам впритык	l_1	l_1	$0,9l_1$
3. В любом направлении $l_{ef} = l_{ef,1}$ для ферм из одиночных уголков при одинаковых расстояниях между точками закрепления элементов в плоскости и из плоскости фермы	$0,85l$	l	$0,85l$

Граничні гнучкості стиснутих елементів ферм

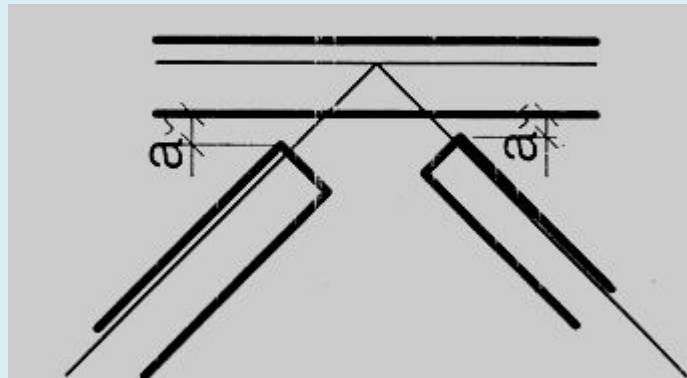
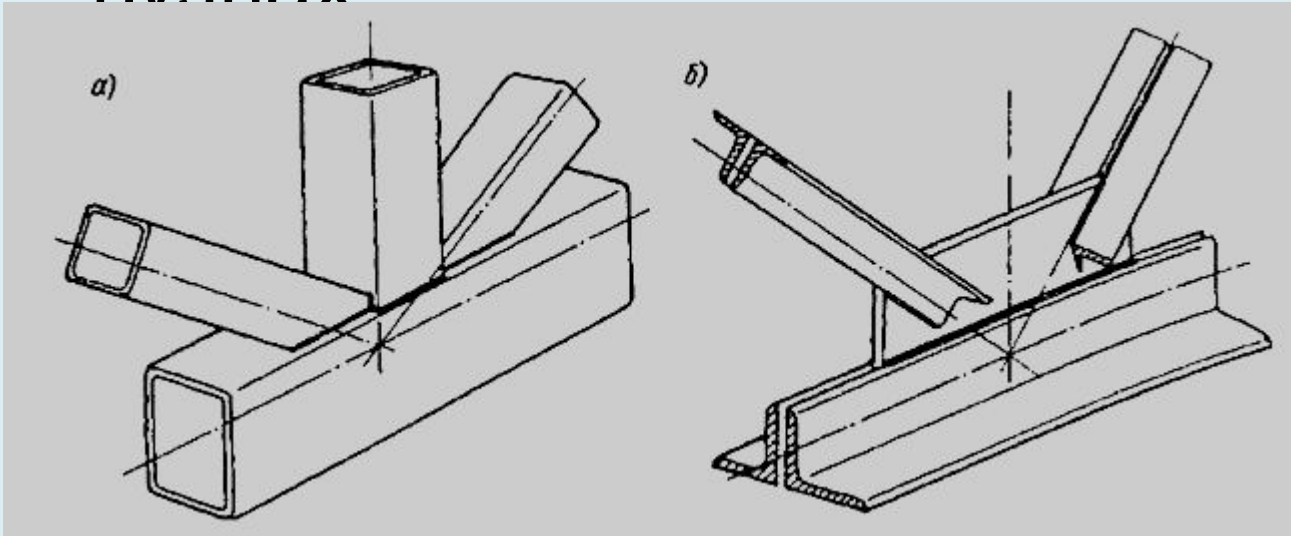
Елементи конструкцій	Гранична гнучкість стиснутих елементів
1 Пояси, опорні розкоси і стояки, що передають опорні реакції: а) плоских ферм, структурних конструкцій і просторових конструкцій із труб або парних кутиків заввишки до б) просторових конструкцій з одиночних кутиків, а також просторових конструкцій із труб і парних кутиків заввишки понад	180 – 60□ 120
2 Елементи, окрім зазначених у поз. 1 і 7: а) плоских ферм, зварних просторових і структурних конструкцій із одиночних кутиків, просторових і структурних конструкцій із труб і парних кутиків б) просторових і структурних конструкцій із одиночних кутиків з болтовими з'єднаннями	210 – 60□ 220 – 40□
3 Верхні пояси ферм, не закріплені у процесі монтажу (граничну гнучкість після завершення монтажу слід приймати за поз.1)	220

Граничні гнучкості розтягнутих елементів ферм

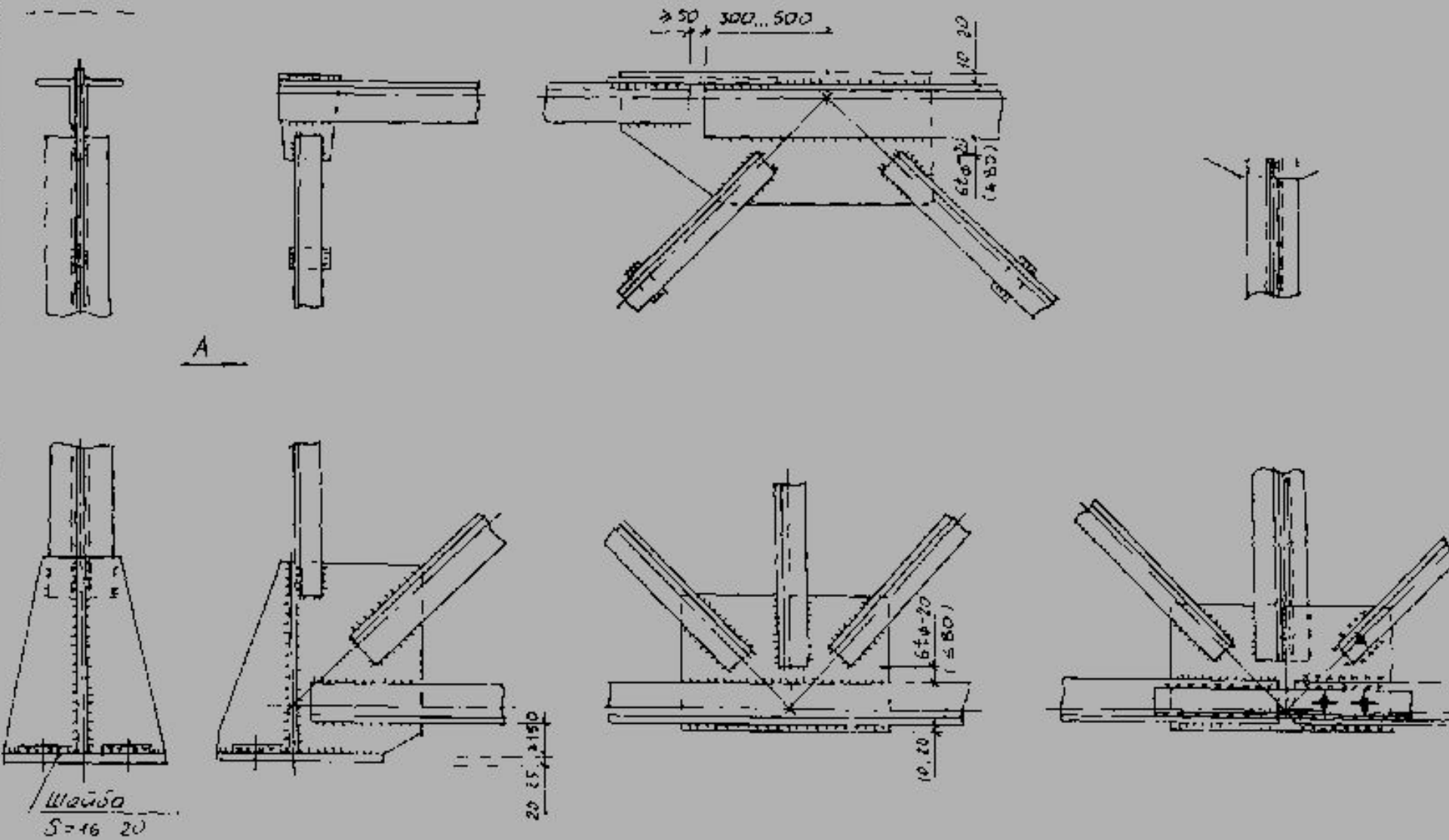
Елементи конструкцій	Гранична гнучкість розтягнутих елементів при дії на конструкцію навантажень		
	динамічних, прикладених безпосередньо до конструкції	статичних	від кранів (дивись прим . 5) і залізничних поїздів
1 Пояси і опорні розкоси плоских ферм (включаючи гальмові ферми) і структурних конструкцій	250	400	250
2 Елементи ферм і структурних конструкцій, окрім зазначених у поз. 1	350	400	300

Конструювання ферм

- Правило центрування елементів у вузлах



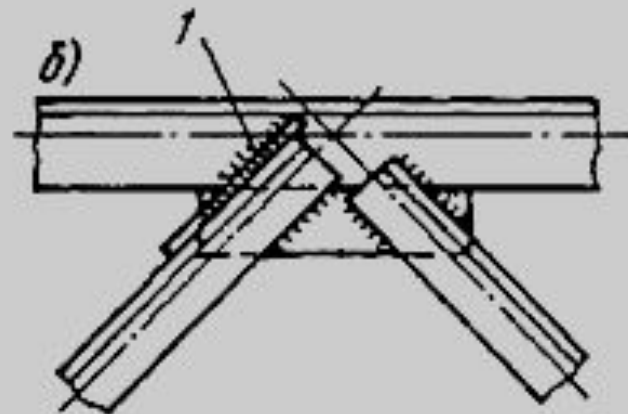
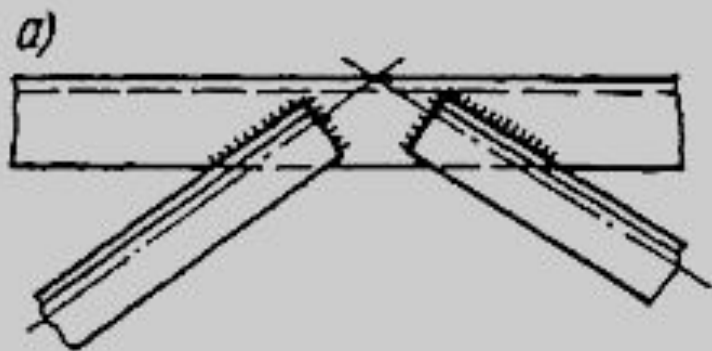
Вузли ферм із парних кутників



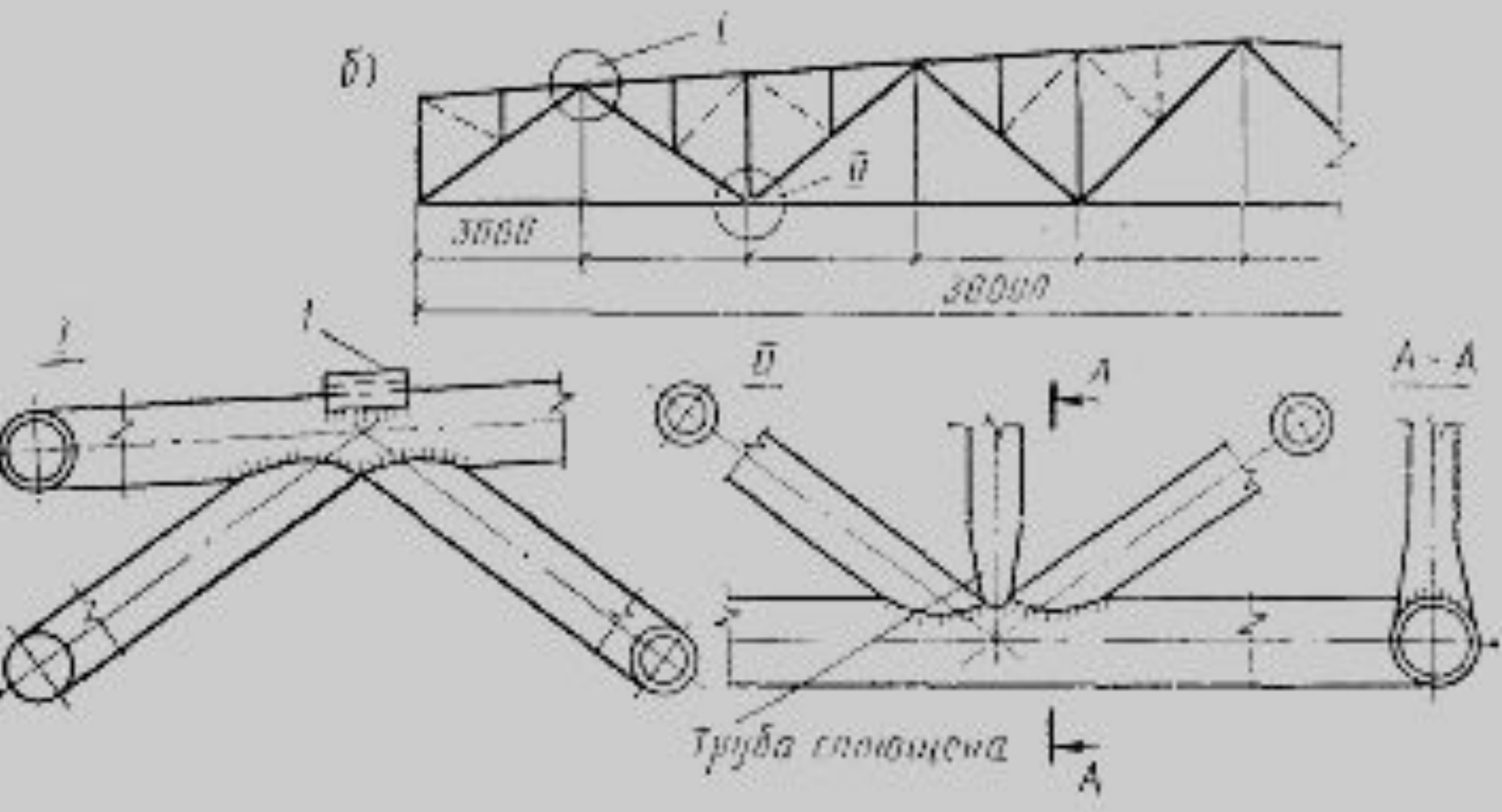
Толщины фасонки

Максимальное усилие, в стержнях решетки, кН	До 150	160-250	251-400	401-600	601-1000	1001-1400	1401-1800	Более 1800
Толщина фасонки, мм	6	8	10	12	14	16	18	20

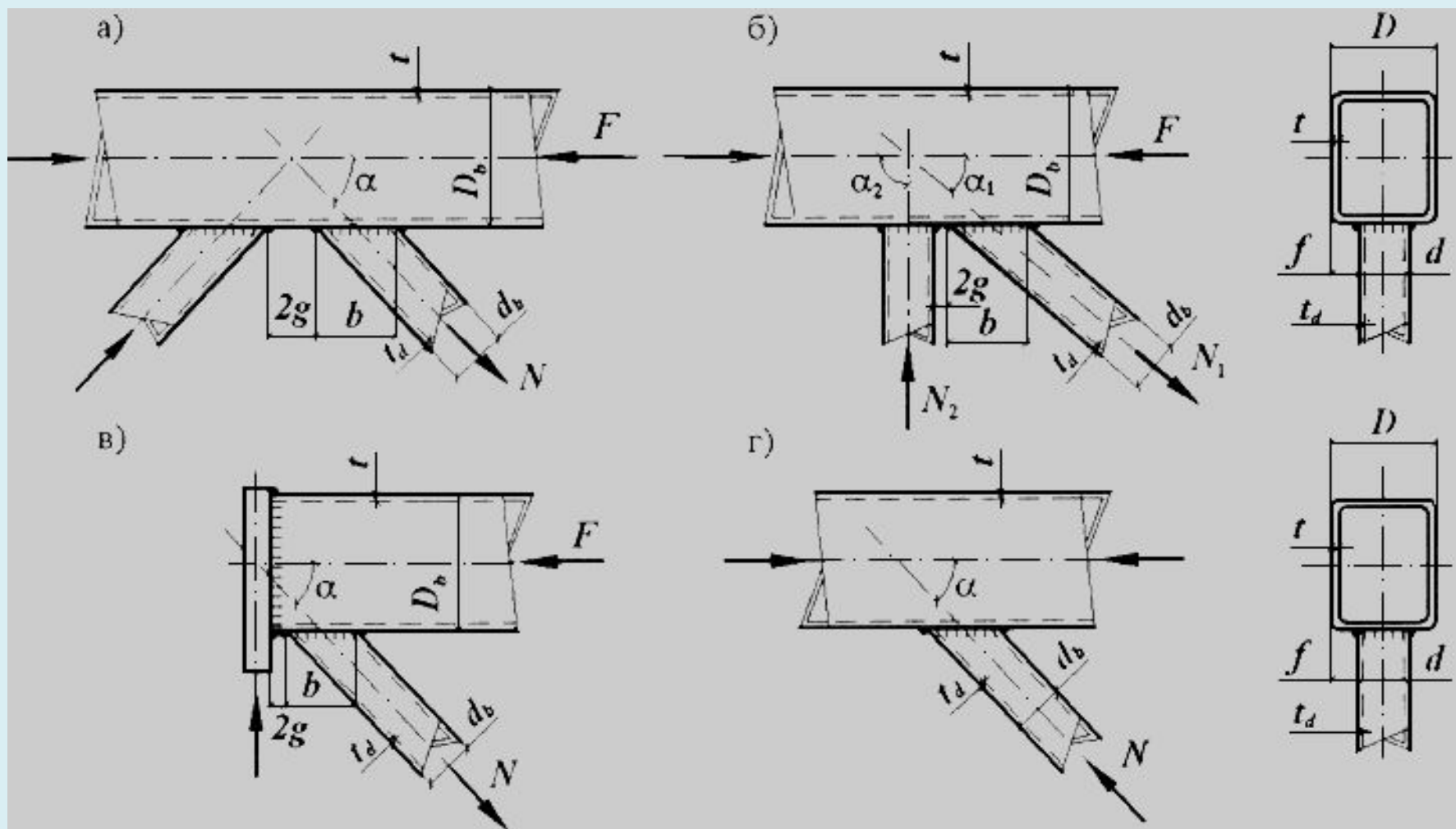
Вузли ферм з одиночних кутників



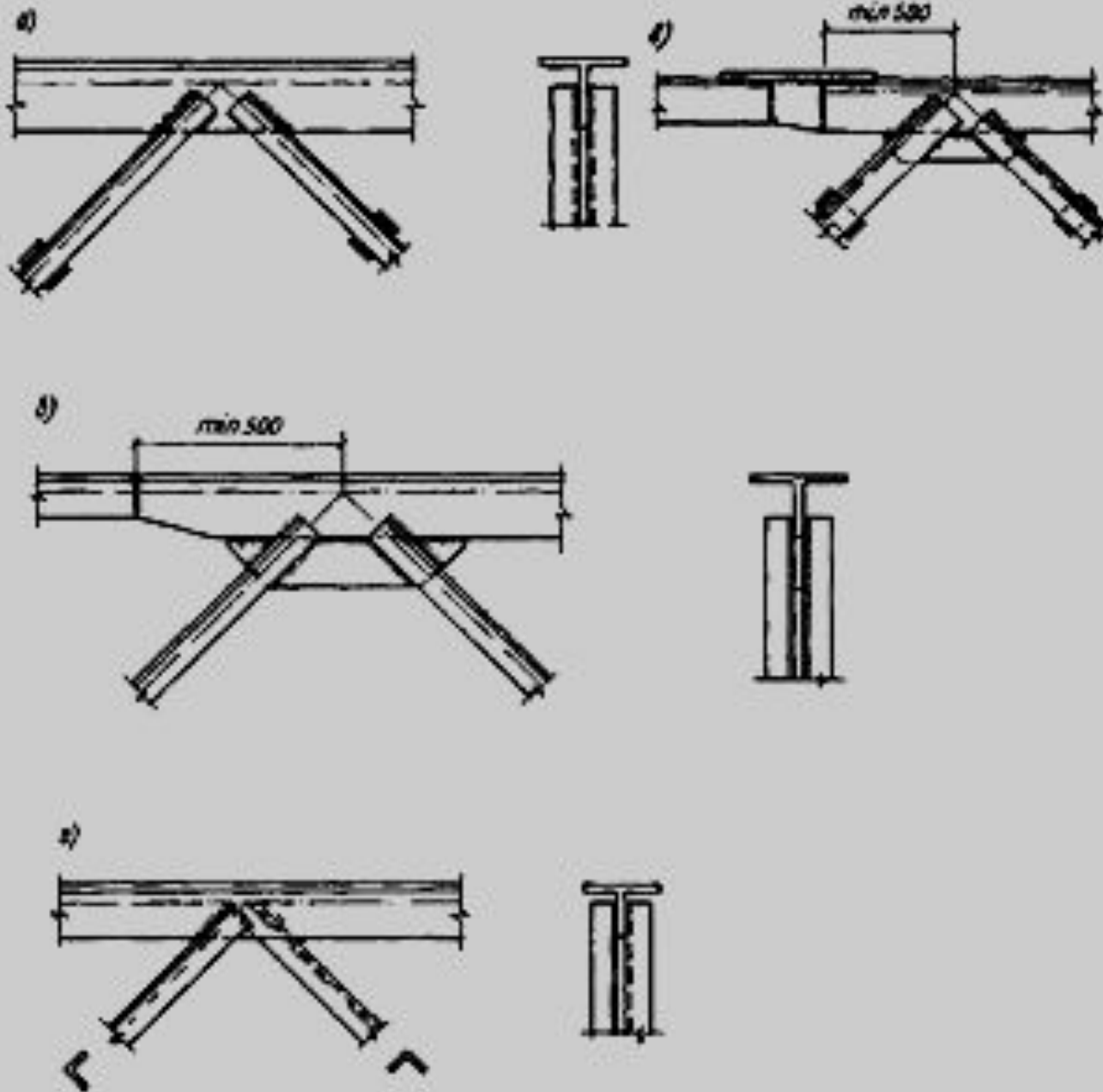
Вузли ферм із труб



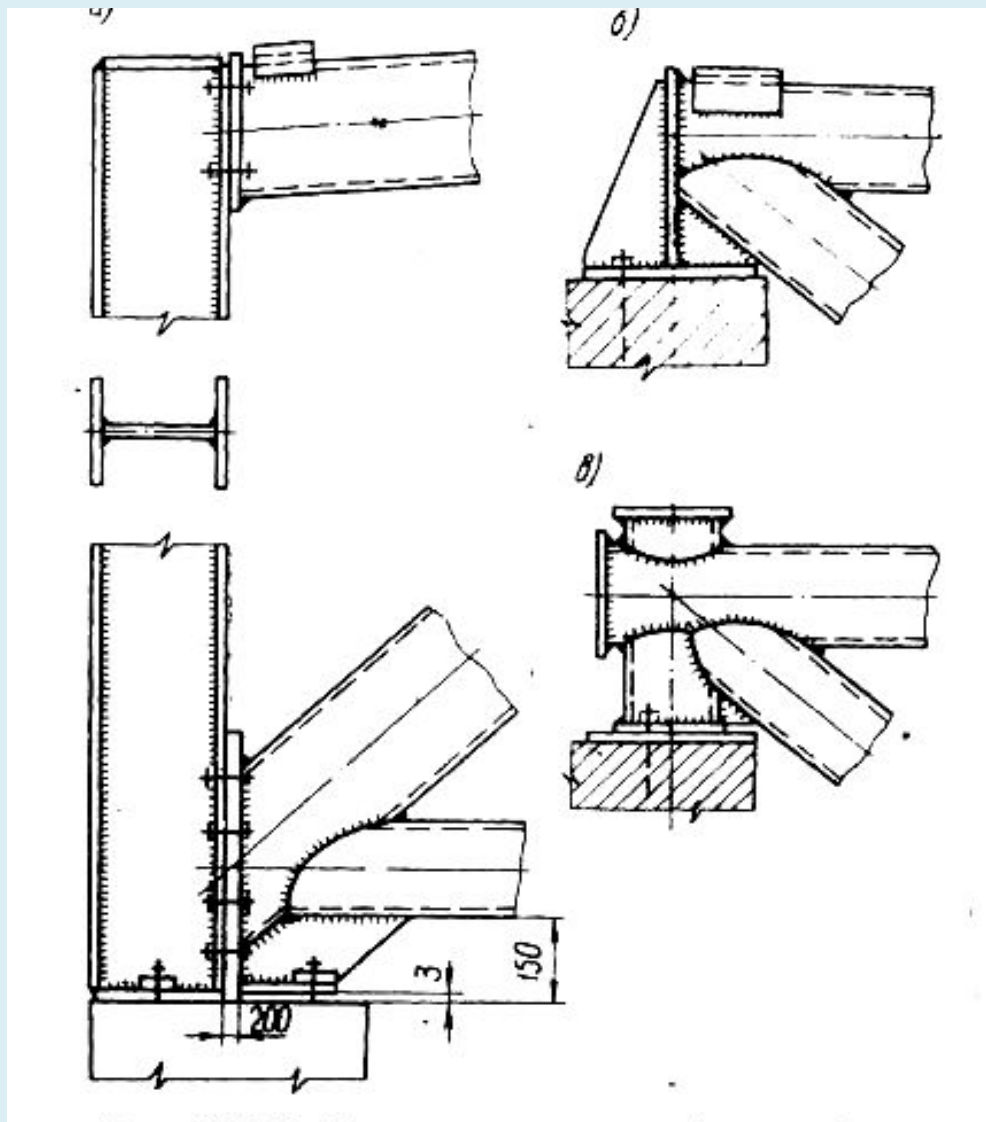
Вузли ферм із гнутих труб прямокутного перерізу

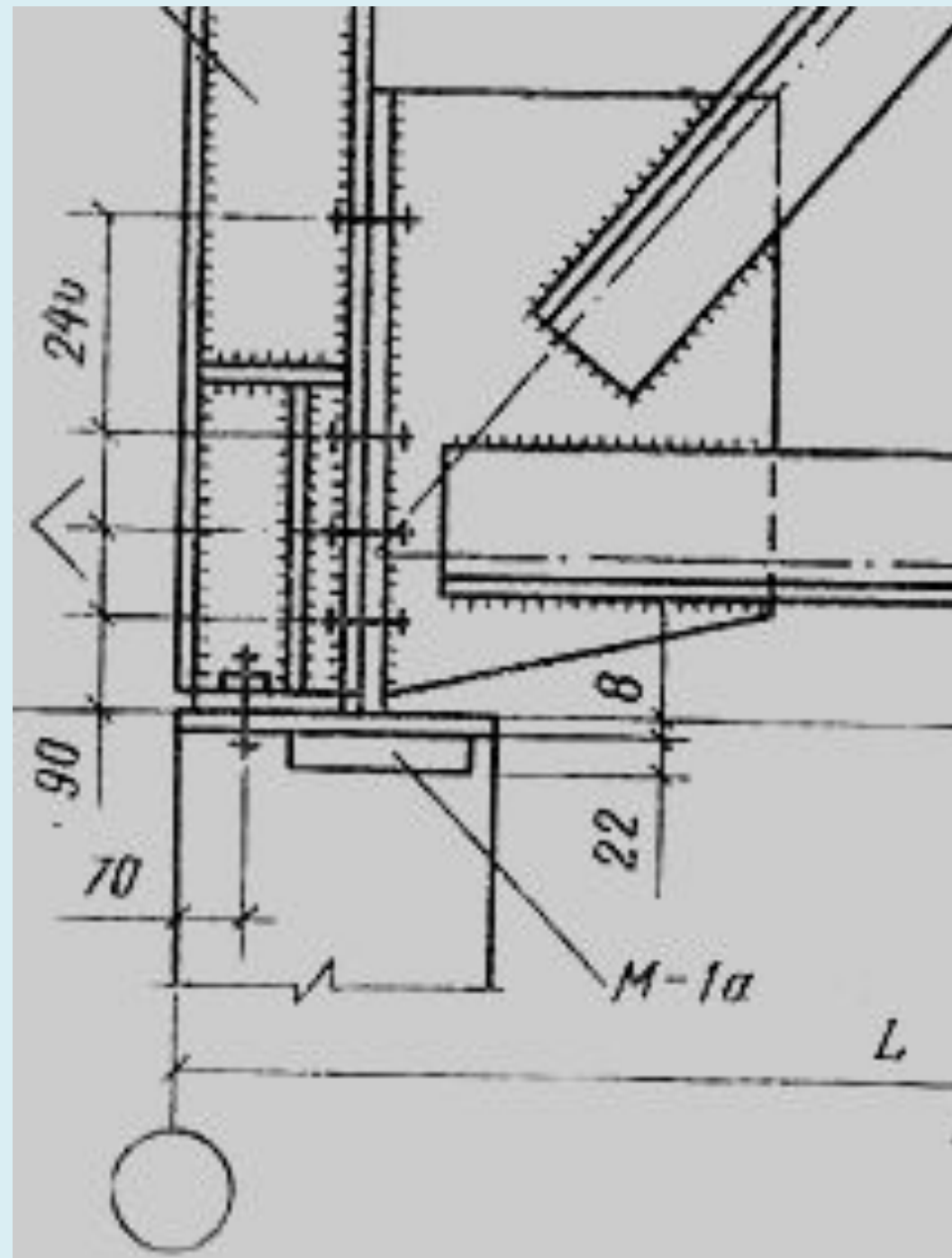


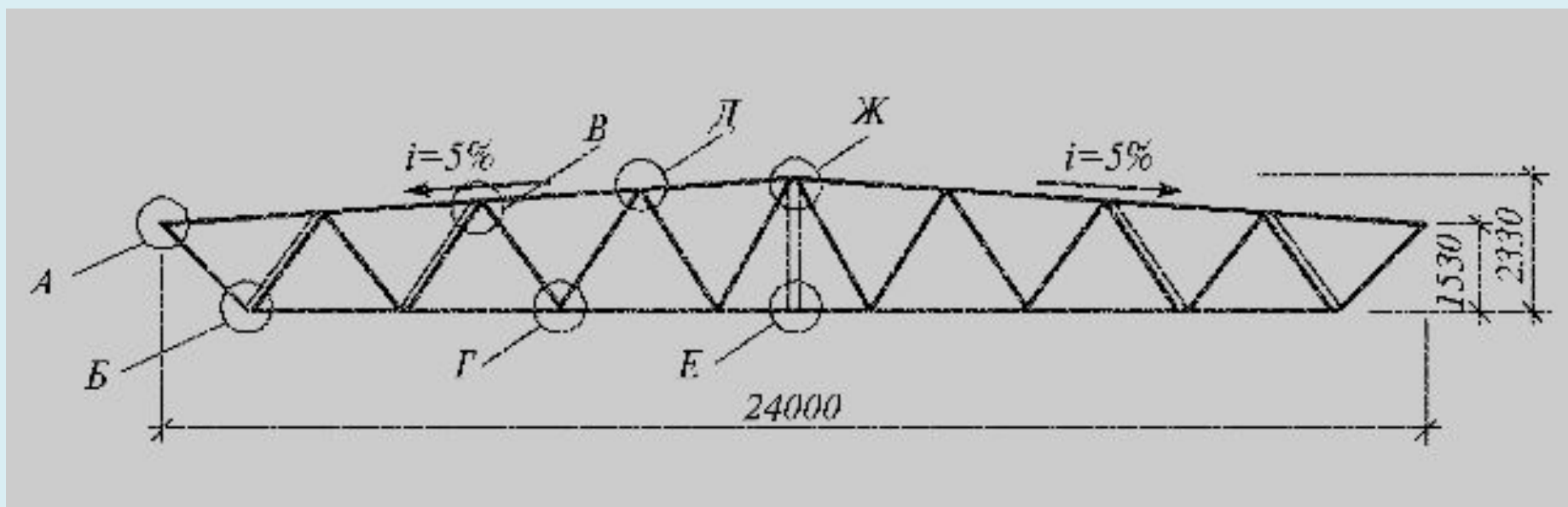
Вузли ферм з поясами із таврів

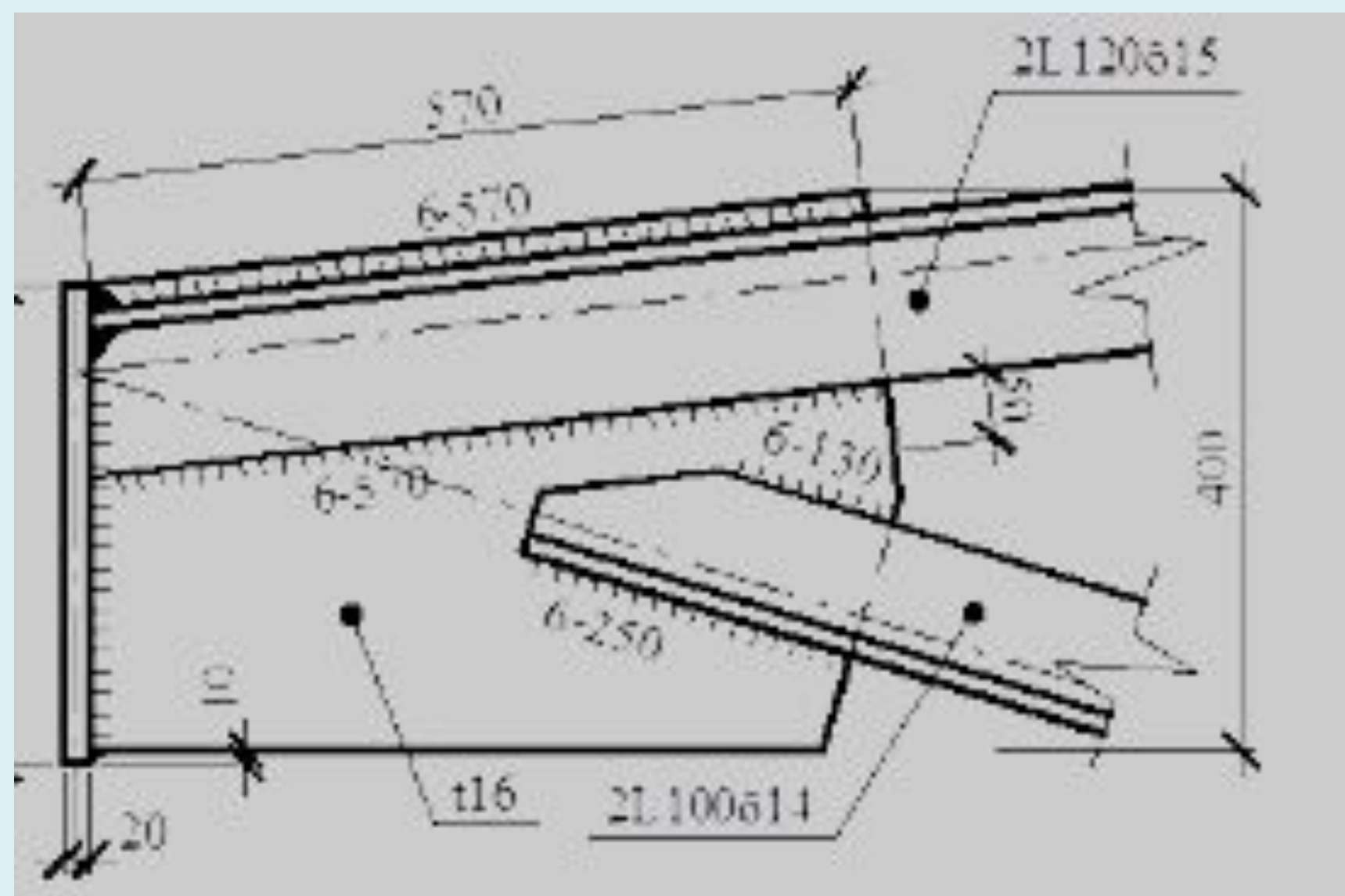


Опорні вузли ферм

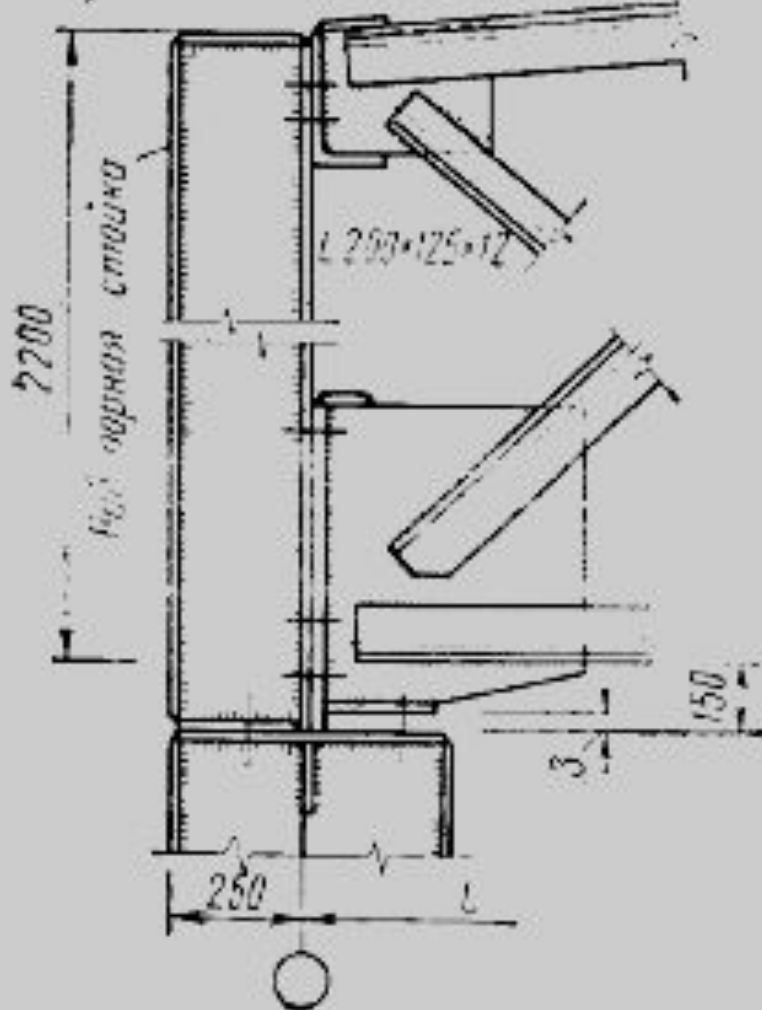




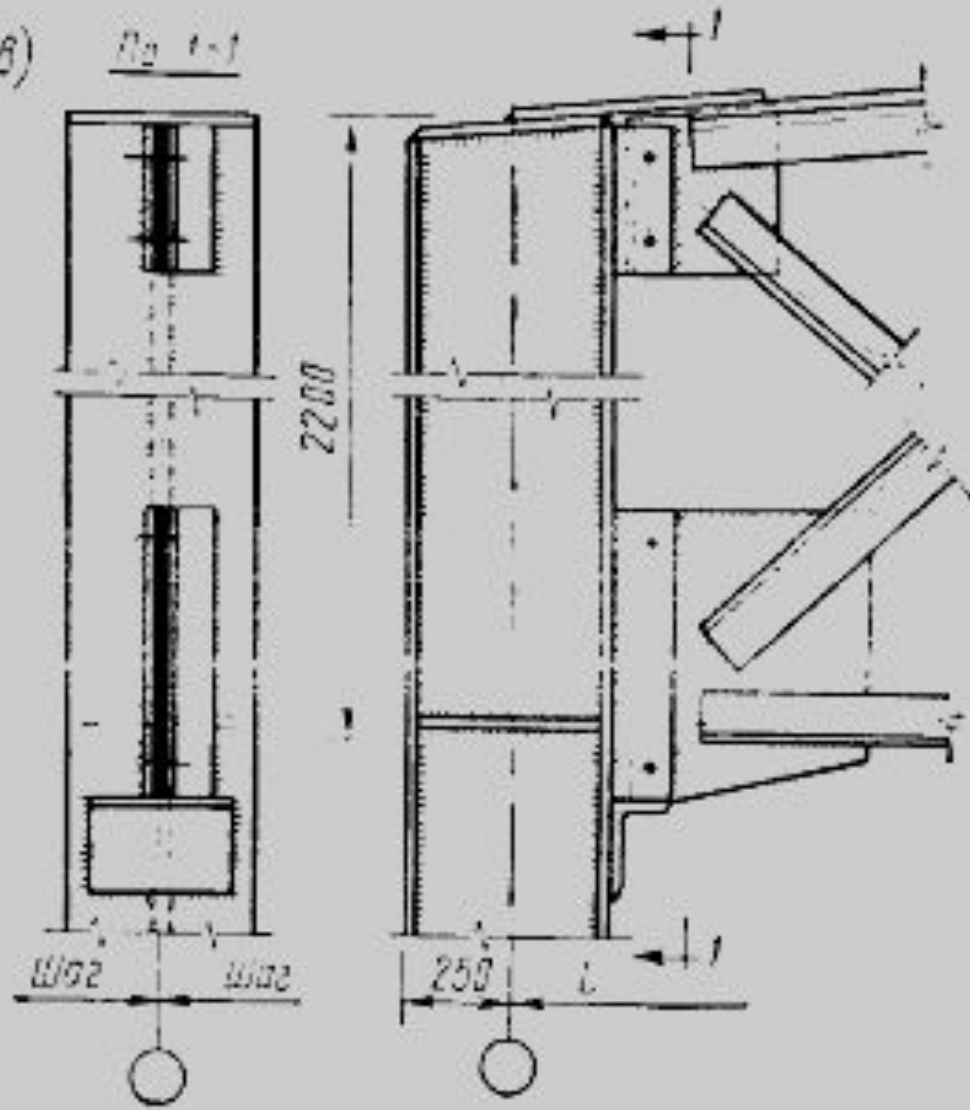


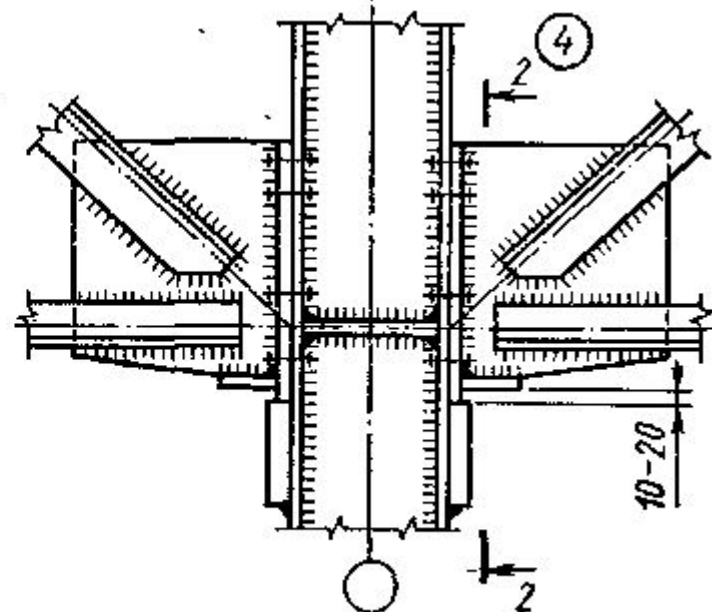
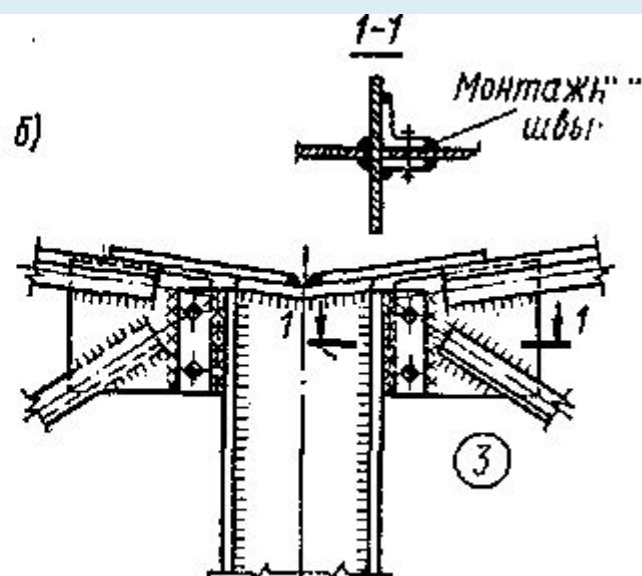
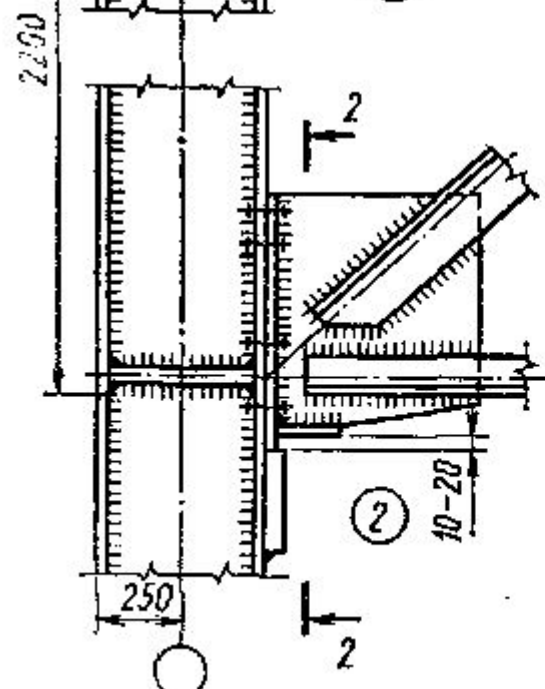
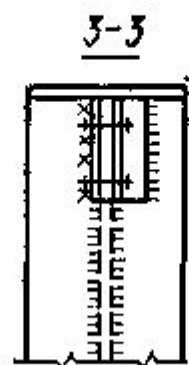
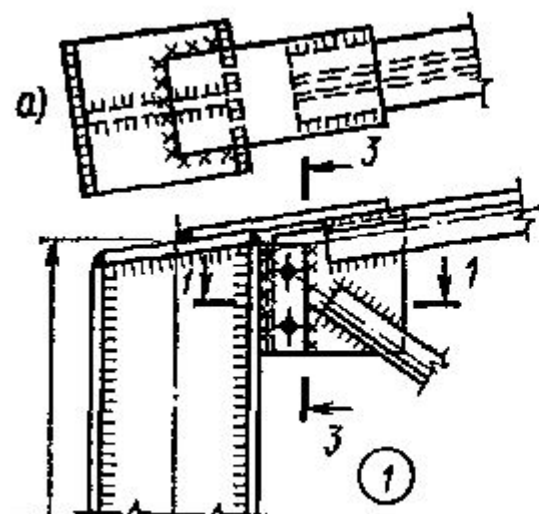


б)



б)





Монтаж "швы"